



La coordination des projets d'innovation multilocalisés

Céline Péréa

► To cite this version:

Céline Péréa. La coordination des projets d'innovation multilocalisés. Gestion et management. Université de Grenoble, 2012. Français. NNT : 2012GRENA035 . tel-00770166

HAL Id: tel-00770166

<https://theses.hal.science/tel-00770166>

Submitted on 4 Jan 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

Spécialité : **Sciences de Gestion**

Arrêté ministériel : 7 août 2006

Présentée par

Céline PÉRÉA

Thèse dirigée par **Sébastien BRION**

préparée au sein de l'**IREGE**
et de l'**École Doctorale SISEO**

La coordination des projets d'innovation multilocalisés

Thèse soutenue publiquement le **10 décembre 2012**,

devant le jury composé de :

M. Marc BIDAN

Professeur des Universités, Université de Nantes, Rapporteur

M. Sébastien BRION

Maître de Conférences HDR, Université de Savoie, Directeur de thèse

M. Julien LÉONARD

Global Platform Project Manager, Philips Lighting, Examineur

M. Nicolas LESCA

Professeur des Universités, Université Claude Bernard Lyon 1, Rapporteur

Mme Caroline MOTHE

Professeur des Universités, Université de Savoie, Présidente du Jury



« L'université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs. »

Remerciements

J'adresse en premier lieu mes remerciements à Sébastien Brion, Maître de Conférences HDR, non seulement pour avoir encadré cette thèse, mais surtout pour ses précieux conseils, son implication, sa disponibilité, ses encouragements, sa confiance ainsi que pour nos nombreux échanges qui ont nourri, orienté et réorienté cette recherche. L'aboutissement de ce travail de thèse ainsi que mon intérêt pour la recherche scientifique lui incombent fortement et je l'en remercie vivement.

Mes remerciements et ma profonde reconnaissance s'adressent également au Professeur Caroline Mothe, directrice de l'IREGE, pour son implication dans ce travail de thèse, notamment au travers de ses conseils avisés, de ses précieuses relectures, de ses encouragements, pour m'avoir transmis le sens de la rigueur dans le travail et enfin pour avoir accepté d'être parmi les membres du jury de cette thèse en qualité d'examinatrice.

Je remercie également les membres du jury : les Professeurs Marc Bidan et Nicolas Lesca en qualité de rapporteurs et Monsieur Julien Léonard en qualité d'examineur, pour le temps consacré à la lecture et à l'évaluation de ce travail.

Je tiens à remercier vivement l'ensemble des membres de l'IREGE et plus particulièrement Muriel et Gersende pour avoir rendu le quotidien de ces trois années de thèse doux, drôle et agréable au travers de leur écoute, leur patience, leur accompagnement et leurs anecdotes. Je remercie très chaleureusement les doctorants de l'IREGE pour leur présence complémentaire tout au long de ce travail, leurs rires, leur chaleur et parfois même leur amitié.

Je remercie également l'équipe de l'IUT GACO de Chambéry de m'avoir fait confiance au cours de ces trois années de monitorat et surtout pour m'avoir intégrée dans l'équipe des permanents du département.

Je remercie également l'équipe de l'institut GLORAD de Shanghai (Research Center for Global R&D Management) de m'avoir accueillie pendant six mois, et plus particulièrement le Professeur Max von Zedtwitz.

Je remercie tous les professionnels avec lesquels j'ai eu l'occasion d'échanger à l'occasion de rencontres ou d'échanges téléphoniques qui ont su motiver cette recherche en montrant leur intérêt pour ce travail.

Je remercie toutes les personnes qui ont nourri ce travail à l'occasion de séminaires, de conférences et aussi de discussions à caractère informel.

Enfin, je remercie tous ceux qui m'ont accompagnée et soutenue au cours de ces trois années de thèse.

Sommaire

Remerciements	1
Introduction générale	3

PARTIE I

Coordination des projets de NPD et multilocalisation

CHAPITRE I - Construction d'un cadre d'analyse de la coordination des projets de NPD : le recours à la théorie de la contingence	17
Section I - 1 : L'approche contingente de l'organisation.....	18
Section I - 2 : L'approche contingence de la coordination des projets de NPD	27
Conclusion du chapitre I.....	35
CHAPITRE II - L'influence de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD	37
Section II - 1 : La coordination des projets de NPD multilocalisés	38
Section II - 2 : Les modes de coordination des projets de NPD multilocalisés : proposition d'un modèle.....	48
Conclusion du chapitre II	70
Conclusion de la partie I	71

PARTIE II

Démarche empirique : étude de l'impact de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD

CHAPITRE III - Choix méthodologiques et mise en œuvre de la démarche empirique	75
Section III - 1 Design général de la recherche.....	76
Section III - 2 Élaboration du questionnaire et mise en oeuvre de l'enquête.....	85
Section III - 3 Choix et présentation de la méthode de traitement des données	118
Conclusion du chapitre III.....	132
CHAPITRE IV - Examen empirique de la coordination des projets de NPD	135
Section IV - 1 Présentation de l'échantillon et analyses préliminaires	137
Section IV - 2 L'organisation des projets de NPD	151
Section IV - 3 Le pilotage et les prises de décision des projets de NPD.....	163
Section IV - 4 Les communications et le traitement des informations.....	171
Conclusion du chapitre IV.....	181
CHAPITRE V- Discussion des résultats : l'efficacité de la coordination des projets de NPD multilocalisés	183
Section V - 1 L'organisation contingente au niveau de multilocalisation	184
Section V - 2 Le pilotage et les prises de décision contingents à la multilocalisation	190

Section V - 3 Les communications et les supports de traitement des informations contingents à la multilocalisation	194
Section V - 4 L'impact de la coordination et de la complexité sur la performance des projets de NPD	203
Section V - 5 Les similarités et les écarts entre les facteurs de coordination des projets selon leur multilocalisation.....	209
Conclusion du chapitre V	215
Conclusion de la partie II	216
Conclusion générale.....	218
Bibliographie.....	229
Liste des annexes.....	252
Table des matières.....	289
Table des tableaux et des schémas	294

Les projets de développement de produits nouveaux (NPD, *New Product Development*) sont de plus en plus dispersés géographiquement et localisés sur plusieurs sites (Chiesa, 2000 ; Harvey et Griffith, 2007 ; Hoegl *et al.*, 2007 ; McDonough *et al.*, 2001 ; Tsai, 2002). Cet éclatement physique des projets conduit les différentes fonctions (marketing, ingénierie, production et qualité) à travailler séparément et à distance. Cette multilocalisation du processus de NPD peut aussi répartir le temps de travail de l'équipe sur différents fuseaux horaires (Gupta *et al.*, 2009). Compte tenu de la distance géographique qui sépare les membres de l'équipe projet, leurs échanges reposent souvent sur un usage intensif des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) (Salomo *et al.*, 2010). Ces équipes multilocalisées de NPD peuvent être définies comme des équipes projets interfonctionnelles dont les membres sont répartis dans l'espace et dans le temps et qui collaborent principalement au travers des TIC (Chudoba *et al.*, 2005 ; Cramton, 2001 ; Espinosa *et al.*, 2003 ; Gassmann et von Zedtwitz 2003 ; Griffith et Neale, 2001 ; Lipnack et Stamps, 2000).

La multilocalisation des projets de NPD résulte principalement de l'internationalisation des marchés qui pousse les organisations à localiser leurs ressources dans le monde entier (Hameri et Nihtilä, 1997). Les opérations de fusions et d'acquisitions, la nécessité d'être localisé à proximité des clients finaux et les spécialisations des compétences au niveau mondial expliquent la répartition géographique des équipes de NPD (Gassmann et von Zedtwitz, 2003 ; Ghosh et Varghese, 2004 ; Hertel *et al.*, 2004). L'amélioration des fonctionnalités des TIC soutient cette multilocalisation des équipes en supportant les échanges à distance (Hameri et Nihtilä, 1997). Ces équipes permettent de rassembler des compétences spécifiques parfois même à moindre coût dans un projet, et ce quelles que soient leurs situations géographiques (Chiesa, 2000 ; Cummings, 2004 ; Griffith *et al.*, 2003 ; Sole et Edmondson, 2002 ; Salomo *et al.*, 2010).

Les équipes localisées sur un seul site sont devenues rares aujourd'hui. La majorité des projets de NPD est affectée par la multilocalisation en étant plus ou moins dispersée dans le temps et l'espace (Bierly *et al.*, 2009 ; Griffith et Neale, 2001 ; Hertel *et al.*, 2004 ; Hoegl *et al.*, 2007 ; Kim et Kim, 2009). La multilocalisation prend ainsi la forme d'un continuum. Cette multilocalisation des équipes projets de NPD s'est intensifiée ces vingt dernières années

(Bierly *et al.*, 2009 ; Harvey et Griffith, 2007 ; Hertel *et al.*, 2005 ; Gibson et Gibbs, 2006 ; Hinds et Bailey, 2003) et devrait se généraliser (Kim et Kim, 2009; Hoegl *et al.*, 2007 ; Lipnack et Stamps, 2000 ; McDonough *et al.*, 2001 ; Gassmann et von Zedtwitz, 2003). L'étude d'une centaine de projets de NPD par McDonough *et al.* (2001) indique que plus de la moitié d'entre eux est multilocalisée, la majorité concernant le développement de produits industriels. Les responsables des autres projets envisagent par ailleurs de multilocaliser leurs équipes dans le futur. Selon un rapport publié en 2009 par *The Economist*, fondé sur les réponses de 407 cadres européens, dont 318 déclarent travailler dans un contexte multilocalisé, cette généralisation de la multilocalisation des équipes s'étend d'ailleurs au-delà des projets de NPD (Witchalls, 2009). L'étude des équipes de NPD multilocalisées présente toutefois plus d'intérêt, ces équipes ayant particulièrement été touchées par le phénomène de multilocalisation (Bierly *et al.*, 2009). Dans le cadre des projets de NPD, ces équipes sont chargées de convertir un concept en un produit final en un temps donné (Tidd et Bodley, 2002).

Malgré les avantages soulignés plus haut, ces équipes projets de NPD rencontrent des difficultés pour coordonner efficacement leurs tâches et respecter les délais (O'Leary et Cummings, 2007). Coordonner des projets de NPD consiste à identifier, assembler, organiser et à assigner les tâches aux membres de l'équipe dans le but d'atteindre un objectif commun (Malone et Crowston, 1990). Le processus de coordination vise l'harmonisation et la synchronisation du travail de chacun en combinant les tâches des membres de l'équipe (Holland *et al.*, 2000). La coordination est dite « efficace » dès lors qu'elle atteint les objectifs de coordination fixés en amont du projet (Olson *et al.*, 1995). Ces objectifs portent sur le partage des informations et la coopération entre les fonctions de l'équipe (Olson *et al.*, 1995 ; Souder et Moenaert, 1992). La coordination « efficace » repose sur des interactions, une vision partagée (Holland *et al.*, 2000 ; Song et Montoya-Weiss, 2001) ainsi que sur de multiples prises de décision au sein de l'équipe (Cooper *et al.*, 1999). Nous nous intéressons aux modes de coordination qui permettent précisément d'organiser, de piloter, de prendre des décisions, de communiquer et de traiter les informations des projets de NPD (Brown et Eisenhardt, 1995 ; De Saram et Ahmed, 2001).

La coordination des projets de NPD doit permettre de faire face aux contraintes temporelles qui pèsent sur les projets en respectant les délais fixés en amont du processus (Clark *et al.*, 1987 ; Krishnan et Ulrich, 2001). Depuis les années 90, le secteur industriel fait face à des

exigences du marché, qui réclame la réduction des délais de développement (Kim et Wilemon, 2003 ; Valle et Vázquez-Bustelo, 2009) tout en améliorant la qualité des produits développés (Koufteros *et al.*, 2002 ; Sun, 2000 ; Turner et Müller, 2003). Pour rester compétitives, les organisations sont tenues de lancer de plus en plus rapidement des produits nouveaux sur le marché mondial (Clark *et al.*, 1987 ; Griffin, 1997a ; Kellogg *et al.*, 2006). Les organisations qui cumulent trop de retards peuvent ainsi disparaître du marché (Clark *et al.*, 1987) ou subir des conséquences financières négatives (Hendricks et Singhal, 2008). L'étude des conséquences du retard d'une centaine de projets de NPD (Hendricks et Singhal, 1997) montre que, en moyenne, ces retards ont fait décroître la valeur marchande des produits nouveaux de 5,25%.

Face à ces contraintes fortes, la coordination des projets de NPD constitue un facteur de compétitivité déterminant qui participe au succès et à la pérennité de la firme (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Griffin, 1997a ; Koufteros *et al.*, 2002). L'enjeu de la coordination des projets de NPD est d'assurer une coordination des tâches rapide et efficace qui permette, notamment, de respecter les délais des projets. La coordination des projets consiste donc à synchroniser les activités de l'équipe en un temps donné (Faraj et Sproull, 2000). La coordination est donc un processus difficile, car réalisé sous contrainte temporelle (Clark *et al.*, 1987 ; Krishnan et Ulrich, 2001). En favorisant le respect des délais, la coordination influence la performance des projets de NPD (Sicotte et Langley, 2000). Cette influence positive s'étend au-delà du respect des délais, la coordination favorisant également le respect des coûts, de la qualité et du succès du produit sur le marché (Olson *et al.*, 1995). Néanmoins, les efforts de coordination peuvent parfois engendrer des coûts et des délais supplémentaires, du fait des nombreuses interactions pouvant devenir chronophages et nuire à la performance du projet (De Saram et Ahmed, 2001 ; Griffin, 1997a ; Kim et Wilemon, 2003 ; Olson *et al.*, 1995). De fait, le lien positif entre l'efficacité de la coordination et la performance du projet n'est pas toujours évident (Olson *et al.*, 2001).

En réclamant des efforts supplémentaires pour coordonner les tâches, la multilocalisation peut donc exacerber les difficultés de coordination des projets de NPD et entraîner des délais supplémentaires (Boutellier *et al.*, 1998 ; Cummings *et al.*, 2009 ; McDonough *et al.*, 2001). Plus le niveau de multilocalisation est élevé, plus les projets de NPD rencontrent des difficultés de coordination et moins elles sont supposées être performantes (Bierly *et al.*, 2009 ; McDonough *et al.*, 2001 ; Salomo *et al.*, 2010). Les difficultés de coordination des

équipes multilocalisées sont liées à leur dispersion spatio-temporelle (Bierly *et al.*, 2009 ; Kirkman et Mathieu, 2005 ; McDonough *et al.*, 2001 ; O'Leary et Cummings, 2007). En diminuant la fréquence des communications, la multilocalisation entrave le processus de partage des informations (Grinter *et al.*, 1990 ; Hoegl *et al.*, 2004 ; Kirkman et Mathieu, 2005 ; O'Leary et Cummings, 2007), désincarne le travail de l'équipe (Child et McGrath, 2001) et remet en question l'organisation des projets de NPD (Bierly *et al.*, 2009 ; Hoegl *et al.*, 2007 ; Salomo *et al.*, 2010). L'identification des modes de coordination qui pourraient améliorer la coordination des projets de NPD multilocalisés est donc un enjeu majeur.

Contexte de la recherche

Cette recherche propose d'étudier la coordination des projets multilocalisés de développement des nouveaux produits. Elle s'appuie sur les constats suivants :

1. Les difficultés de coordination des projets de NPD multilocalisés

Différentes faiblesses des équipes projets de NPD multilocalisées ont été soulignées (Espinosa *et al.*, 2005 ; Hoegl *et al.*, 2007 ; Tsai, 2002). Les difficultés rencontrées pour coordonner les tâches entraînent souvent le non-respect des délais et des budgets fixés en amont du projet (Bierly *et al.*, 2009 ; Espinosa *et al.*, 2005 ; Grinter *et al.*, 1990 ; Tsai, 2002). Par exemple, Rosen *et al.* (2007), analysant un projet de développement dans le secteur des télécommunications réparti entre New York, Bruxelles et Singapour, montrent que cette multilocalisation a entraîné des erreurs dans l'exécution du travail et des incompatibilités dans les technologies utilisées. L'équipe n'a pas été en mesure de résoudre les problèmes rapidement, ce qui a compromis le respect des délais du projet. De la même façon, le retard de plus de quatre années cumulé par Boeing au cours du développement du 787 *Dreamliner* a été attribué à la multilocalisation du projet (Sciences et Vie, n°33, 2011). Certaines recherches entrevoyent pourtant une meilleure performance pour ces équipes par rapport aux équipes localisées (Hoegl *et al.*, 2007). L'amélioration de la coordination de ces équipes devient ainsi cruciale (Gassmann et von Zedtwitz, 2003 ; Hertel *et al.*, 2004). Ces projets réclameraient des efforts de communication et de pilotage afin de compenser la distance géographique et temporelle (Boutellier *et al.*, 1998). Ces actions n'ont pas encore été suffisamment étudiées par la littérature, qui s'est jusqu'ici focalisée sur la description et la compréhension des enjeux du travail multilocalisé au sens large, c'est-à-dire sur les équipes en général (Furst *et al.*, 1999).

Il n'existe pas, à notre connaissance, de travaux qui identifient précisément quels sont les modes de coordination permettant de coordonner efficacement les projets de NPD multilocalisés et ce selon le niveau de multilocalisation.

2. Remise en cause de l'organisation des projets de NPD multilocalisés

L'organisation des projets multilocalisés semble s'écarter de celle des projets localisés (Gassmann et von Zedtwitz, 1999 ; Griffith *et al.*, 2003 ; Kirkman *et al.*, 2004 ; Lee-Kelley et Sankey, 2008 ; Martins *et al.*, 2004). Les responsables des projets de NPD doivent ainsi prendre en considération les enjeux spécifiques relatifs à la multilocalisation des projets (Lee-Kelley et Sankey, 2008). La multilocalisation induit une modification de la coordination liée à la répartition géographique des tâches et à la réalisation commune de tâches par des personnes situées à distance (Eppinger et Chitkara, 2006). Les processus de coordination à distance, faisant un usage intensif des TIC, peuvent remettre en cause les pratiques de management des projets (Ozer, 2000 ; Hertel *et al.*, 2004) comme leur contrôle ou leur pilotage, qui deviennent plus difficiles lorsque le chef de projet et les responsables fonctionnels sont éloignés des autres membres de l'équipe (Langevin, 2002 ; Ozer, 2000). Par ailleurs, les normes de travail et le rôle des acteurs peuvent changer dans ce contexte (Ratcheva, 2009) et réclamer une plus grande autonomie des équipes (Chiesa, 1999 ; Kirkman *et al.*, 2004). La transposition de l'organisation des tâches des équipes localisées aux équipes multilocalisées est freinée par une diminution des communications en présentiel (Yoo et Alavi, 2004). L'organisation et le suivi des projets multilocalisés semblent ainsi plus délicats (McDonough *et al.*, 2001) et nécessitent des pratiques managériales adaptées (Baba, 2003 ; Bierly *et al.*, 2009 ; Cordery *et al.*, 2009 ; Hertel *et al.*, 2004 ; Ratcheva, 2009) en fonction de leur niveau de multilocalisation (Bierly *et al.*, 2009 ; Hoegl *et al.*, 2007 ; Salomo *et al.*, 2010).

Néanmoins, l'ensemble de ces pratiques n'a pas été identifié dans la littérature sur la coordination des projets de NPD. En considérant conjointement les enjeux actuels de la coordination des projets de NPD et les difficultés qu'entraîne leur multilocalisation, cette recherche propose d'étudier l'efficacité des modes de coordination des projets de NPD multilocalisés.

Fondements théoriques de la recherche

Les travaux fondateurs sur l'adaptation de l'organisation du travail s'insèrent dans une perspective contingente des organisations (Burns et Stalker, 1961 ; Lawrence et Lorsch, 1967a ; Thompson, 1967 ; Tushman et Nadler, 1978). Ces travaux distinguent les structures organisationnelles et les modes de coordination qui permettent de faire face aux variations de l'environnement organisationnel. Selon cette perspective, les variations de l'environnement sont liées aux facteurs de contingence et sont relatives au marché, à la concurrence, aux clients, aux tâches ainsi qu'aux technologies.

Le cadre d'analyse de ces travaux fondateurs porte sur l'organisation dans son ensemble alors que notre recherche se situe au niveau du projet. Compte tenu de l'objet étudié, la coordination des projets de NPD multilocalisés se situe dans un cadre d'analyse plus restreint, spécifique et éphémère. La perspective contingente de la coordination des projets de NPD consiste à étudier les modes de coordination portant sur l'organisation des tâches, la communication, les prises de décision et le pilotage des équipes. Les travaux sur l'adaptation de l'organisation des projets de NPD aux variations de l'environnement méritent d'être approfondis, notamment en prenant en considération d'autres facteurs de contingence (Shenhar, 2001, Hollenbeck *et al.*, 2002). L'enjeu est ainsi d'étudier le niveau de multilocalisation des projets en tant que facteur de contingence (Hoegl *et al.*, 2007 ; Kim et Wilemon, 2003 ; Salomo *et al.*, 2010) qui contraint la façon de coordonner les tâches.

Le postulat sur lequel s'appuie notre travail est que les modes de coordination efficaces varient en fonction du niveau de multilocalisation des projets de NPD. En questionnant l'efficacité de la coordination des projets de NPD, qui repose sur l'utilisation des TIC, les modes de pilotage, de prises de décision et les modes d'organisation, notre travail se situe à la croisée des champs en systèmes d'information et en management stratégique.

Question de recherche

La multilocalisation contraint la coordination des projets de NPD. Cette contrainte n'est pas un phénomène isolé, car la majorité des projets est plus ou moins concernée par la dispersion spatio-temporelle de ses équipes (Hoegl *et al.*, 2007). Ces difficultés de coordination s'ajoutent aux multiples pressions, déjà évoquées, qu'exerce le marché sur la réduction des

délais des projets de NPD et conduisent à une nécessaire adaptation des modes de coordination. La littérature a jusqu'ici souligné les besoins d'adaptation de la coordination des projets multilocalisés sans pour autant identifier les termes de cette adaptation. Par conséquent, nous proposons de répondre à la question de recherche suivante :

Quels sont les modes de coordination qui permettent de coordonner efficacement les projets de NPD multilocalisés ?

Intérêts de la recherche

1. Intérêt théorique de la recherche

Les recherches menées sur les équipes multilocalisées étudient leur processus de communication, de partage des connaissances, de prise de décision, d'organisation des tâches, de résolution des problèmes et des conflits (Hinds et Mortensen, 2005 ; Kanawattanachai et Yoo, 2007). Cette littérature repose sur des courants théoriques hétérogènes. Le courant théorique prépondérant s'insère dans la perspective cognitive (Espinosa *et al.*, 2005 ; Kanawattanachai et Yoo, 2007 ; Griffith et Neale, 2001), les équipes multilocalisées étant étudiées sous l'angle de la *Transactive Memory System* (TMS) et de la cognition distribuée. Ceci donne lieu à l'étude de la mutualisation des connaissances à distance dont le partage au sein des équipes est principalement réalisé au travers des TIC (Griffith *et al.*, 2003 ; Rogers et Ellis, 1994). Cette perspective vise essentiellement la description et la compréhension du processus de partage des connaissances au sein des équipes multilocalisées (Furst *et al.*, 1999) et n'a pas pour vocation d'identifier les modes de coordination adaptés aux projets de NPD multilocalisés.

L'objectif de notre travail est de compléter la littérature qui adopte une approche contingente de la coordination des projets de NPD en considérant la multilocalisation comme un facteur de contingence. Ce travail s'appuie à la fois sur la littérature portant sur la coordination des projets de NPD (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Olson *et al.*, 1995) que sur celle qui étudie les équipes multilocalisées (Cummings *et al.*, 2009 ; Gassmann et von Zedtwitz, 2003 ; Hertel *et al.*, 2004).

L'intérêt de notre recherche est d'examiner l'efficacité d'un ensemble de modes de coordination des projets de NPD multilocalisés. Nous complétons ainsi les recherches qui étudient de façon morcelée ces modes de coordination des projets de NPD (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Kahn *et al.*, 2006 ; Liker *et al.*, 1999 ; Milosevic et Patanakul, 2005 ; Olson *et al.*, 1995 ; Pinto *et al.*, 1993). En outre, nous affinons aussi les recherches sur la relation entre la coordination et la performance des projets de NPD (Olson *et al.*, 1995 ; Olson *et al.*, 2001) en examinant si une coordination efficace agit positivement sur la performance des projets de NPD multilocalisés.

2. Intérêt empirique de la recherche

Les recherches empiriques sur les équipes multilocalisées de NPD sont rares (Furst *et al.*, 1999 ; Gupta *et al.*, 2009), essentiellement à cause du fait que la collecte de données est difficile (Bierly *et al.*, 2009). La plupart des recherches porte sur des cas de simulations réalisés avec des étudiants (Bierly *et al.*, 2009 ; Martins *et al.*, 2004). Or, cette méthode réduit les possibilités de généralisation des résultats obtenus (Bierly *et al.*, 2009). Par ailleurs, la majorité des cas de projets de NPD étudiés concernant des projets de développement de logiciels (Kotlarsky *et al.*, 2008 ; Sabherwal, 2003), les résultats ne sont pas toujours transposables aux secteurs manufacturiers (Dvir *et al.*, 1998). Nous cherchons à combler ce vide en étudiant des équipes multilocalisées de NPD dans des secteurs industriels, encore peu étudiés empiriquement, et pourtant très concernés par la multilocalisation de leur processus de NPD (Kotlarsky *et al.*, 2008 ; McDonough *et al.*, 2001).

Nous souhaitons également combler le manque de recherches empiriques portant sur l'ensemble des fonctions des équipes projets de NPD (marketing, ingénierie, production et qualité). Un trop grand nombre de recherches se focalisent en effet sur la coordination des équipes marketing et R&D. L'enjeu est donc de rendre compte empiriquement de la coordination de toute l'équipe projet (Olson *et al.*, 2001).

3. Intérêt managérial de la recherche

En étudiant l'impact du niveau de multilocalisation des projets sur l'efficacité de leur coordination, nous souhaitons apporter une réponse aux responsables des projets de NPD quant à l'efficacité des principaux modes de coordination de ces projets dans ce contexte de

travail. La finalité de cette recherche est donc d'inciter les responsables des projets de NPD à prendre en considération les spécificités des équipes multilocalisées (Lee-Kelley et Sankey, 2008) et à concentrer leurs efforts sur les modes de coordination les plus efficaces.

L'intérêt de ce travail est d'étudier l'efficacité de trois catégories de modes de coordination : les modes d'organisation, les modes de pilotage et de prise de décision, et les modes de communication et de traitement des informations. L'étude des modes de traitement des informations offre aux responsables des projets un examen de l'utilisation de trois types de TIC dans le cadre des projets de NPD : les TIC synchrones, les TIC d'aide à la conception, et les TIC pour organiser le projet.

Démarche générale de la recherche

Notre recherche défend la thèse suivante : la multilocalisation influence l'efficacité de la coordination des projets de NPD et nécessite l'adaptation des modes de coordination. Cette thèse est structurée en deux grandes parties. La première (Chap. 1 et 2) concerne l'ancrage théorique de ce travail et l'élaboration du modèle de recherche. La seconde (Chap. 3 à 5) confronte le modèle de cette recherche à la réalité empirique grâce à la méthode d'analyse de données par équations structurelles (PLS, *Partial Least Squares*).

Le premier chapitre est consacré à la littérature sur l'adaptation de la coordination en fonction de l'instabilité de l'environnement des organisations. Une première section présente cette adaptation comme le résultat de l'interrelation entre l'environnement de l'organisation, la structure organisationnelle et les modes de coordination. Elle permet de lier l'influence de l'environnement aux enjeux de la coordination des tâches. La seconde section précise les finalités de la coordination dans le cadre des projets de NPD et présente trois catégories de modes de coordination : les modes d'organisation des projets, les modes de pilotage et de prise de décision et les modes de communication et de traitement des informations.

Le deuxième chapitre vise l'examen de l'efficacité des modes de coordination des projets de NPD multilocalisés. Une première section présente les dimensions de la multilocalisation et expose l'influence de ces dimensions sur la coordination des projets de NPD. Une seconde section approfondit les relations entre les modes de coordination et l'efficacité de la coordination des projets de NPD. Elle aboutit sur l'étude de l'impact de la multilocalisation

sur l'efficacité de l'ensemble des modes de coordination étudiés. La mise en parallèle de la littérature sur l'efficacité de la coordination des projets de NPD avec celle sur les équipes multilocalisées débouche sur notre modèle de recherche avec ses 10 hypothèses sous-jacentes.

Le troisième chapitre présente la méthodologie adoptée pour tester notre modèle de recherche. Cette partie présente la posture épistémologique de notre approche contingente de l'efficacité de la coordination des projets de NPD. Nous exposons dans un second temps le choix du terrain d'étude, la méthode de collecte des données et la démarche de prise de contact avec les participants potentiels à l'enquête. Enfin, nous présentons la méthode d'analyse des données adoptée.

Le quatrième chapitre est consacré à l'analyse des résultats obtenus. Le test du modèle corrobore la majorité des hypothèses. Nos résultats montrent que l'efficacité des modes de coordination dépend du niveau de multilocalisation des projets. Les résultats soutiennent donc le besoin d'adapter la coordination des projets de NPD en fonction du niveau de multilocalisation.

Le cinquième chapitre est dédié à la discussion des résultats au regard de la littérature existante. Dans un premier temps, nous analysons l'efficacité des modes d'organisation, des modes de pilotage et de prise de décision et l'efficacité des modes de communication et de traitement des informations selon le niveau de multilocalisation des projets de NPD. Nous analysons par ailleurs la relation entre la coordination, les variables contextuelles et la performance des projets étudiés.

La démarche générale de cette recherche peut être schématisée de la façon suivante :

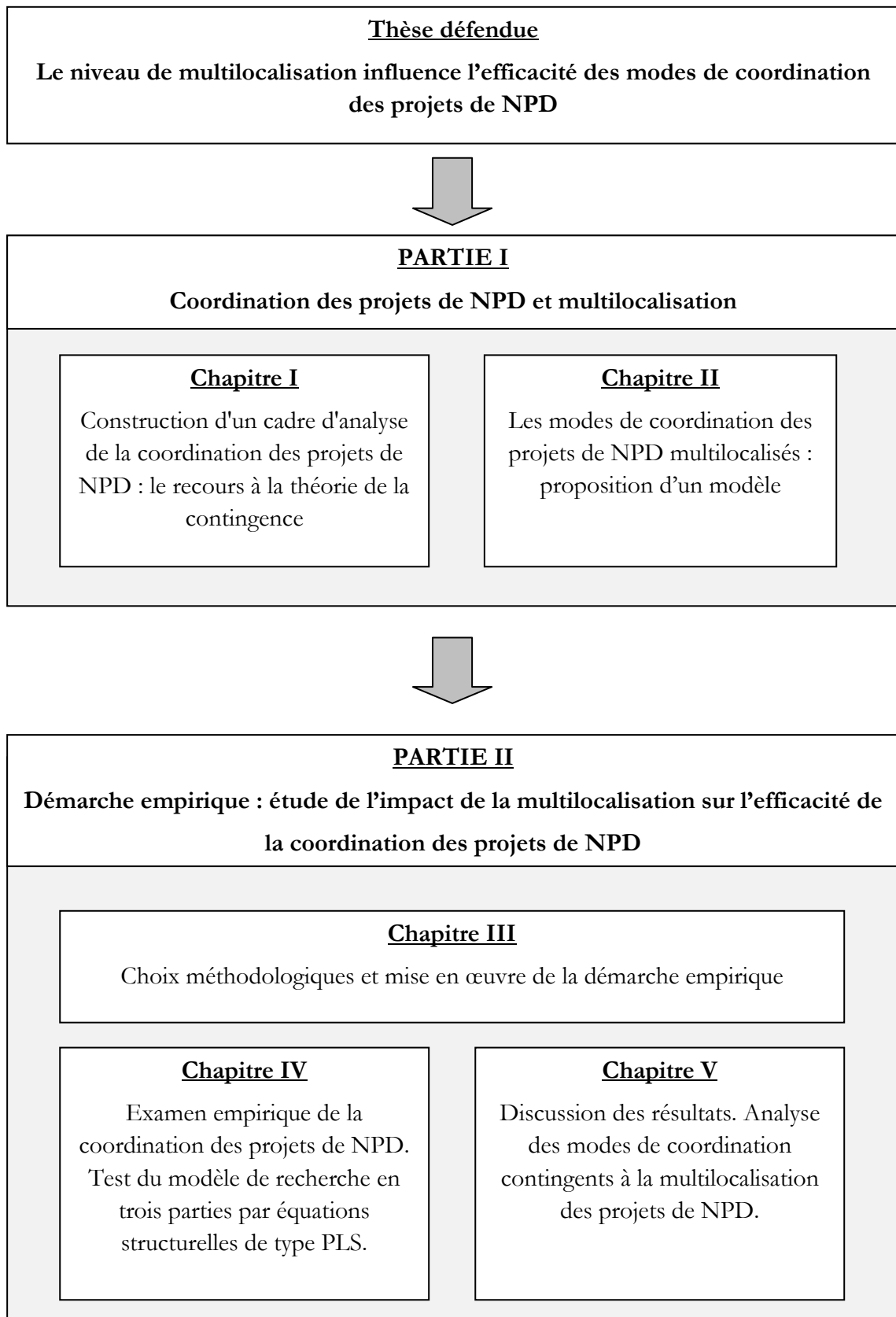


Schéma n°1 : Architecture de la thèse

PARTIE I

Coordination des projets de NPD

et multilocalisation

L'objectif de cette partie est de mettre en évidence que la multilocalisation influence la coordination des projets de NPD et implique l'adaptation de ses modes de coordination. Afin d'identifier les modes de coordination adaptés aux projets de NPD multilocalisés, nous adoptons une perspective contingente de la coordination des projets de NPD. Ce cadre théorique convient à notre questionnement de recherche car il est fondé sur l'adaptation de l'organisation par projet en fonction du contexte plus ou moins stable.

Cette perspective théorique est traitée au travers des points suivants :

- (1) La théorie de la contingence est d'abord exposée en étudiant l'adaptation de la structure organisationnelle et des modes de coordination au niveau de l'organisation dans son ensemble. À ce niveau d'analyse, on s'intéresse à l'influence qu'exerce l'environnement sur l'organisation. Nous traitons la coordination comme l'un des moyens qui permet de s'adapter à cet environnement. En soulignant les enjeux de l'organisation des tâches pour faire face à l'instabilité de l'environnement, cette partie aboutit à l'identification de trois modes de coordination, plus ou moins formels : la standardisation, la planification et l'ajustement mutuel. La perspective contingente de la coordination part du principe que les modes formels conviennent à un environnement stable et les modes informels à un environnement instable ;
- (2) Un deuxième niveau d'analyse est relatif à l'organisation par projet. Ici, nous nous intéressons aux enjeux de la coordination des projets de NPD et à la diversité de ses modes de coordination. La littérature sur les projets de NPD complète et approfondit les modes de coordination précédemment traités en identifiant trois catégories de modes de coordination : les modes d'organisation ; les modes de pilotage et de prises de décision et les modes de communication et de traitement des informations. La distinction de ces trois catégories conduit à l'étude plus précise de l'ensemble des modes de coordination des projets de NPD ;
- (3) Nous traitons ensuite de l'influence qu'exerce la multilocalisation sur l'efficacité de la coordination des projets de NPD. L'objectif de cette partie est d'assimiler la

multilocalisation à l'instabilité de l'environnement des organisations par projet, instabilité qui conduit à l'adaptation des modes de coordination. L'étude des effets de la multilocalisation donne lieu à une définition plus approfondie de ses dimensions. Cette caractérisation s'appuie sur plusieurs champs de la littérature qui traitent des notions de distance au sein des équipes. Nous combinons de ce fait les travaux portant sur les équipes distribuées, virtuelles, internationales et médiatisées. L'intérêt de cette combinaison de la littérature est de pouvoir se focaliser sur les dimensions les plus fréquemment citées pour étudier les difficultés de coordination des projets de NPD ;

(4) Enfin, ce cadrage théorique nous permet de questionner l'efficacité des modes de coordination dans le cadre des projets de NPD en tenant compte de leur niveau de multilocalisation. Nous discutons de l'influence de chacun des modes de coordination retenus sur l'efficacité de la coordination en fonction des contraintes relatives à la multilocalisation. Cette partie aboutit au modèle d'étude qui s'appuie sur 10 hypothèses.

CHAPITRE I

Construction d'un cadre d'analyse de la coordination des projets de NPD : le recours à la théorie de la contingence

L'objectif de ce chapitre est de construire un cadre d'analyse approprié pour identifier les modes de coordination efficaces des projets de NPD multilocalisés. Avant d'exposer les spécificités d'un environnement de travail multilocalisé, nous présentons les travaux sur l'influence de l'environnement sur l'organisation dans son ensemble et les moyens d'adaptation de l'organisation à cet environnement. L'objectif est d'identifier les enjeux de l'adaptation de l'organisation à son environnement tout en soulignant le rôle clef de la coordination pour faire face à son instabilité. Ce premier chapitre fournit les bases théoriques de la perspective contingente de la coordination des projets de NPD avant d'étudier la multilocalisation comme une caractéristique de l'environnement des organisations par projet.

L'influence de l'environnement des projets de NPD est présentée au travers des facteurs de contingence qui caractérisent l'instabilité et l'incertitude dans le travail. L'environnement des organisations relatif aux tâches nous intéresse plus particulièrement afin d'étudier la coordination des projets de NPD et pour mettre en évidence :

- (1) l'adaptation de l'organisation des projets de NPD aux facteurs de contingence ;
- (2) le rôle des modes de coordination pour s'adapter aux facteurs de contingence.

Afin d'examiner ces éléments, ce chapitre s'appuie sur les travaux fondateurs de la théorie de la contingence. Dans une première section nous présentons la perspective contingente de l'organisation. Nous identifions les moyens de faire face aux contraintes de l'environnement en distinguant les structures mécanistes et organiques. Les enjeux et finalités de ces structures organisationnelles sont alors rattachés au processus de coordination des tâches. Une seconde section approfondit la description de la coordination au niveau des projets de NPD en distinguant trois catégories principales de modes de coordination :

- (1) les modes d'organisation du projet ;
- (2) les modes de pilotage et de prises de décision ;
- (3) les modes de communication et de traitement des informations.

Section I - 1 : L'approche contingente de l'organisation

Les travaux fondateurs de la théorie de la contingence se sont d'abord intéressés à l'adaptation de l'organisation. Ce cadrage théorique global interroge l'influence de l'environnement sur la structure organisationnelle et mène à l'étude des facteurs de contingence. Notre objectif est d'approfondir ce niveau d'analyse en montrant que le processus de coordination constitue un moyen de s'adapter aux contraintes de l'environnement. Cette section crée ainsi le lien entre l'adaptation de l'organisation et la coordination des tâches. Après avoir présenté le fonctionnement des organisations, nous définissons le processus de coordination, ses finalités et ses principaux modes.

I.1.1 La structure organisationnelle adaptée à l'environnement de travail

L'approche contingente considère l'organisation comme une « communauté de travail » qui comporte plusieurs départements interreliés (Burns et Stalker, 1961). Ces départements exercent des activités interconnectées comme la conception, la production et la vente des produits. Sous cet angle, l'organisation prend la forme d'un système qui est lui-même décomposé en sous-systèmes. La finalité d'une organisation est d'articuler et d'assurer la convergence des activités de ces sous-systèmes (Lawrence et Lorsch, 1967a).

Pour organiser le travail des départements, la hiérarchie de l'organisation peut mettre en place des règles et procédures de travail (Galbraith, 1974 ; Lin et Hui, 1999). Cette façon d'organiser le travail fait référence à la structure organisationnelle, que Burns et Stalker (1961) qualifient de structure mécaniste. Dans les structures mécanistes, la hiérarchie confie l'exécution des tâches aux différents départements de l'organisation (Burns et Stalker, 1961). Cette structure est de forme pyramidale, car le pouvoir est centralisé au sommet de la hiérarchie, hiérarchie qui prend les décisions, contrôle et exerce l'autorité sur le travail des départements (Lawrence et Lorsch, 1967a). Par ailleurs, cette structure tend à formaliser et à définir clairement le travail avant que les tâches ne soient exécutées par les départements (Burns et Stalker, 1961 ; Lawrence et Lorsch, 1967a).

Burns et Stalker (1961) notent que ce modèle mécaniste est parfois trop rationnel et simplificateur pour convenir à toutes les situations de travail. Malgré les efforts de rationalisation et de formalisation du travail, cette structure ne convient plus lorsque

surviennent des imprévus. Ces imprévus sont liés aux changements de l'environnement de travail, plus ou moins stable, qui peuvent empêcher le suivi des plans de travail identifiés en amont. Les imprévus requièrent des efforts plus intenses et une certaine réactivité au sein des départements pour prendre les décisions adéquates. La dimension imprévisible du travail conduit les organisations à s'écarter de la structure mécaniste. Burns et Stalker (1961) montrent qu'une structure de type organique convient mieux pour faire face aux imprévus, car son fonctionnement offre une meilleure réactivité. En effet, le pouvoir de décision au sein des différents départements y est décentralisé. Les décisions liées à l'exécution du travail sont donc directement prises au sein des départements et mobilisent, dans une moindre mesure, la hiérarchie. En outre, des échanges fréquents entre les départements permettent de traiter les imprévus plus rapidement pour assurer la réactivité de l'organisation (Burns et Stalker, 1961). Ces échanges assurent la cohésion du travail entre départements qui peuvent alors ajuster l'unité de leur travail. Contrairement aux structures mécanistes, le travail des structures organiques est peu formalisé et permet de faire face aux imprévus (*ibid.*).

La distinction de ces deux structures organisationnelles montre qu'il n'y a pas de façon unique et idéale d'organiser le travail (Burns et Stalker, 1961) et qu'il existe différents moyens de faire face à un environnement de travail. Cette perspective, émise par la théorie de la contingence, repose sur le principe que l'organisation est soumise à l'influence de son environnement de travail et adapte sa structure organisationnelle en conséquence (Burns et Stalker, 1961 ; Drazin et Van de Ven, 1985). Vues sous cet angle, les organisations sont des systèmes ouverts qui interagissent avec leur environnement de travail, et adaptent leur structure en fonction des caractéristiques plus ou moins stables de leur environnement (Burns et Stalker, 1961 ; Thompson, 1967).

Le caractère plus ou moins stable de l'environnement organisationnel est décrit au travers de facteurs de contingence, définis par Burns et Stalker (1961, p. 96) comme « différents niveaux de changement technique ou du marché »¹. Les auteurs décrivent ces changements comme le résultat de nouveautés technologiques ou de découvertes scientifiques, qui induisent une plus grande instabilité dans le travail. Cette instabilité correspond à différents niveaux d'incertitude dans le travail, incertitude qui se manifeste par l'incapacité à prédire les événements futurs (Burns et Stalker, 1961). En ce sens, les découvertes scientifiques et les

¹ « as different rates of technical or market change ». (Burns et Stalker, 1961, p. 96)

nouveautés technologiques produisent des incertitudes, car leur mise en application est difficilement prévisible.

La perspective contingente indique qu'une structure de type mécaniste convient lorsque l'environnement organisationnel est stable. Dans ce contexte, le travail peut facilement être formalisé, standardisé, et suivre des règles et procédures clairement identifiées en amont (Lin et Hui, 1999). En revanche, la structure mécaniste ne convient plus lorsque l'environnement organisationnel est instable et donne lieu à des changements, des redéfinitions et des réorientations fréquents dans l'exécution des tâches (Burns et Stalker, 1961). Dans ce contexte, la structure organique, fondée sur des relations directes entre les départements, facilite les ajustements dans le travail. En somme, plus le travail est incertain, plus le pouvoir de décision est donné aux départements de l'organisation (Galbraith, 1974). En fonction des facteurs de contingence, les organisations donnent une place plus ou moins importante aux règles et au contrôle du travail (Lawrence et Lorsch, 1967a). Notons toutefois que, malgré les différences de ces deux structures, celles-ci ne s'opposent pas. Les différents niveaux d'incertitude auxquels sont soumises les organisations correspondent souvent à des « niveaux intermédiaires » où l'organisation peut combiner des structures mécanistes et organiques (Burns et Stalker, 1961). En ce sens, une partie du travail peut être formalisée et orientée par le sommet de la hiérarchie et une autre partie dépendre directement des prises de décision des départements.

Cette perspective contingente de l'organisation part du principe que seules les organisations dont les structures s'adaptent à leur environnement pérennisent leur présence sur le marché (Drazin et Van de Ven, 1985). Plus précisément, l'adaptation de la structure à son environnement favorise l'intégration de l'organisation. Lawrence et Lorsch (1967a, p. 11) définissent l'intégration comme « la qualité nécessaire de la collaboration entre les départements pour atteindre l'unité de leurs efforts »². L'intégration de l'organisation passe par l'organisation des tâches exécutées par les départements de l'organisation et peut donc être assimilée à la coordination des sous-systèmes de l'organisation (Ettlie, 1997 ; Hauptman et Hirji 1999 ; Lin et Hui, 1999 ; Pinto et Pinto, 1990 ; Swink, 2000).

² « the quality of the state of collaboration that exists among departments that are required to achieve unity of effort » (Lawrence et Lorsch, 1967, p. 11)

La coordination est un processus qui consiste à organiser, diviser un objectif de travail en sous-tâches (Galbraith, 1974) et veiller à la bonne exécution des sous-tâches confiées à chacun des départements (Galbraith, 1974 ; Olson *et al.*, 2001). En somme, coordonner le travail, c'est identifier, attribuer et assembler des tâches (Malone et Crowston, 1990) dont l'exécution converge vers un objectif commun (Galbraith, 1974). La coordination vise la synchronisation des activités que réalisent les différents départements (Thompson, 1967), traite des « actions concertées » (*ibid.*, p. 55) et favorise la cohérence du travail exécuté par les départements en vue d'atteindre des objectifs communs. En définitive, la coordination peut être définie comme le processus qui permet d'harmoniser le travail en identifiant, répartissant et suivant l'exécution des tâches au sein de l'organisation. La coordination du travail devient plus difficile lorsqu'elle implique un grand nombre de départements, et élève par là même le niveau de différenciation de l'organisation (Lawrence et Lorsch, 1967a). Plus une organisation est différenciée, plus elle comporte de départements différents qui exécutent des sous-ensembles de tâches complémentaires. Les particularités sémantiques et de langage propres à chaque département peuvent rendre la coordination difficile (Dougherty, 1992 ; Lawrence et Lorsch, 1967b). En outre, la coordination du travail d'une organisation très différenciée est compliquée, car la multitude de sous-ensembles de tâches qui en découle peut être répartie de différentes façons entre les départements (Souder et Moenaert, 1992). En somme, plus le niveau de différenciation augmente, plus la diversité augmente et peut entraîner des difficultés pour coordonner le travail réalisé par les départements (Lawrence et Lorsch, 1967b). Ces difficultés conduisent Lawrence et Lorsch (1967b) à considérer la différenciation et l'intégration comme antagonistes.

Les efforts de coordination dépendent par ailleurs des relations entre les différents départements lors de l'exécution de leurs tâches (Lawrence et Lorsch, 1967a). Plus cette interdépendance est forte, plus les efforts de coordination seront importants (Lawrence et Lorsch, 1967a). Par exemple, le département Recherche et Développement (R&D) peut être lié au département en charge de la production. Les efforts de coordination proviennent ici des échanges fréquents entre ces deux départements, échanges qui permettent au département R&D d'ajuster son travail en fonction des capacités et des possibilités de la partie production. Des interdépendances fortes entre les départements peuvent entraîner de l'instabilité dans le travail (Thompson, 1967). Les efforts de coordination sont donc plus intenses lorsque les tâches sont très interdépendantes (Olson *et al.*, 2001 ; Tushman et Nadler, 1978 ; Wageman, 1995). Dans la lignée des approches contingentes des

organisations, le niveau d'interdépendance des tâches entraîne différentes formes d'adaptation de l'organisation (Thompson, 1967). Comme pour la structure organisationnelle, l'incertitude liée à l'interdépendance des tâches requiert des modes de coordination qui offrent différents niveaux de réactivité aux départements.

La partie suivante prolonge l'approche contingente de la structure de l'organisation en étudiant les modes de coordination qui permettent de s'adapter au niveau d'interdépendance des tâches.

I.1.2 Les modes de coordination adaptés au niveau d'interdépendance des tâches

La majorité des recherches sur l'interdépendance des tâches (Adler, 1995 ; Söderlund, 2002 ; Sosa *et al.*, 2004 ; Terwiesch *et al.*, 2002 ; Tushman et Nadler, 1978 ; Van de Ven *et al.*, 1976 ; Wageman, 1995) s'appuie sur les travaux de Thompson (1967), qui distingue plusieurs types d'interdépendances des tâches : accumulées, séquentielles et réciproques :

- les interdépendances accumulées :

Chaque département se voit confier des tâches distinctes qu'il exécute indépendamment des autres. Au terme du travail de chacun, le travail est mis en commun et aboutit au résultat final. Dans ce contexte, les interdépendances sont faibles, car l'interdépendance des tâches n'apparaît qu'au moment de la mise en commun des contributions de chacun ;

- les interdépendances séquentielles :

Ce sont des interdépendances qui se suivent chronologiquement. De ce fait, l'exécution d'une tâche par un département constitue le point de départ du travail du département suivant. Le département destinataire complète ce travail puis le transfère à un autre département qui réitère à son tour le transfert d'activité. Dans ce cas, les interdépendances apparaissent au moment de la transmission du travail à un autre département et sont donc modérées ;

- les interdépendances réciproques :

Dans ce contexte, les tâches sont conjointement exécutées par plusieurs départements. L'exécution de ces tâches repose sur les contributions simultanées et communes des départements impliqués. Les interdépendances réciproques sont fortes, car elles impliquent le travail conjoint de plusieurs départements.

Thompson (1967) précise que ces différents types d'interdépendances peuvent coexister dans les organisations. L'ensemble des tâches d'une organisation peut donc comporter des interdépendances réciproques, séquentielles et accumulées. Thompson (1967) note par ailleurs qu'un niveau d'interdépendance supérieur comporte des interdépendances d'ordre inférieur. Par exemple, la présence d'interdépendances séquentielles implique nécessairement la présence d'interdépendances accumulées. De la même façon, la présence d'interdépendances réciproques implique la présence d'interdépendances accumulées (et séquentielles).

À l'issue de cette caractérisation de l'environnement organisationnel au travers de l'interdépendance des tâches, Thompson (1967) distingue les modes de coordination qui permettent de s'adapter au niveau d'interdépendance des tâches. Il lie ainsi les interdépendances aux trois principaux modes de coordination : la standardisation, la planification et l'ajustement mutuel :

- la standardisation :

Ce mode de coordination consiste à identifier des règles et des routines qui orientent les actions de chacun dans l'organisation. La standardisation du processus de coordination permet à chaque acteur de savoir quand et comment il doit intervenir. Dans ce contexte, toutes les tâches des départements sont exécutées indépendamment (Van de Ven *et al.*, 1976) et à partir de règles prédéterminées et formelles (McBride, 2008) ;

- la planification :

Planifier consiste à prévoir l'exécution des tâches dans le temps. Tout comme la standardisation, la planification est un processus formel qui spécifie le travail à l'avance. De la sorte, les interdépendances et les interactions entre les départementales sont prévues (Thompson, 1967). Cette planification des activités correspond à une organisation séquentielle du travail (Van de Ven *et al.*, 1976) ;

- l'ajustement mutuel :

L'ajustement mutuel, qui consiste en de nombreux échanges entre les départements pour réaliser des tâches communes (Van de Ven *et al.*, 1976), est recommandé dans des situations instables, notamment lorsque la modification des tâches est fréquente pendant leur exécution. L'ajustement mutuel est également nommé « coordination de groupe » (Van de Ven *et al.*, 1976) ou coordination « par *feedback* » (Thompson, 1967). Dans ce contexte, les départements travaillent de concert pour exécuter leurs tâches (Thompson, 1967).

En distinguant trois types d'interdépendances et trois modes de coordination, Thompson (1967) aboutit à deux conclusions principales. Premièrement, chaque type d'interdépendance est lié à un mode de coordination spécifique : les interdépendances accumulées sont coordonnées par standardisation, les interdépendances séquentielles par planification, et les interdépendances réciproques par ajustement mutuel. En outre, tout comme les trois niveaux d'interdépendances, les trois modes de coordination peuvent coexister dans les organisations (Thompson, 1967 ; Van de Ven *et al.*, 1976). La présence de tâches plus ou moins interdépendantes implique la combinaison des différents modes de coordination, qui permet l'exécution de tâches tant indépendantes qu'interdépendantes (Wageman, 1995). Deuxièmement, plus les interdépendances sont fortes, plus leur coordination est compliquée, car elle réclame des efforts de communication et des prises de décision multiples. Les tâches interdépendantes peuvent rendre leur exécution plus incertaine, car ces tâches requièrent une grande quantité d'informations pour être traitées (Tushman et Nadler, 1978). La coordination des tâches est donc liée au processus de traitement des flux informationnels. L'approche contingente consiste à étudier comment les tâches influencent les besoins en traitement des informations (Keller, 1994). La prise en considération de l'interdépendance des tâches fait ainsi référence à des besoins plus ou moins importants en termes de traitement des informations.

Les travaux sur le traitement des processus informationnels complètent la théorie de la contingence, car ils permettent de distinguer les sources d'incertitude liées aux tâches (Tushman et Nadler, 1978). Selon Tushman et Nadler (1978, p. 615), l'incertitude provient d'une « différence entre les informations possédées et les informations nécessaires dans le but d'accomplir une tâche »³. La perspective contingente de la coordination indique que l'organisation s'adapte en fonction des besoins des tâches liés au traitement des flux informationnels. Les modes de coordination vont ainsi permettre de disséminer la quantité nécessaire d'informations selon le niveau d'interdépendance des tâches. Lorsque les tâches sont peu interdépendantes, leur exécution est peu soumise à l'incertitude. Un cadre de travail routinier et formalisé peut alors convenir, car la quantité d'informations nécessaires à l'exécution de ces tâches est limitée (Tushman et Nadler, 1978). Cette formalisation ne convient plus lorsque les besoins de traitement des flux d'informations augmentent et posent problème pour réduire l'incertitude liée aux tâches interdépendantes. Cette inadaptation

³ « Uncertainty is defined as the difference between information possessed and information required to complete a task » (Tushman et Nadler, 1978, p. 615)

conduit notamment à l'absence de partage des informations sur les tâches entre les départements car les modes de coordination formels ne permettent pas de partager suffisamment d'informations (Lin et Hui, 1999). L'exécution des tâches interdépendantes repose dans ce cas sur des communications informelles entre les départements de l'organisation (Galbraith, 1974), c'est-à-dire sur des ajustements mutuels.

I.1.3 Synthèse de la section I - 1

Cette première section offre un cadrage théorique à notre travail avec l'exposé de l'adaptation des organisations en fonction des facteurs de contingence. Elle constitue le point de départ de notre recherche dont l'objectif est d'examiner l'adaptation de l'organisation en fonction du niveau de multilocalisation. Les points suivants constituent ainsi les fondements théoriques de ce travail :

- (1) L'instabilité de l'environnement nécessite une adaptation de la structure des organisations. Les travaux mobilisés soulignent l'importance de la dimension informelle des structures organiques, qui offre une meilleure réactivité pour exécuter les différentes tâches lorsque l'environnement est incertain. Cette dimension informelle repose sur des échanges directs entre les départements de l'organisation qui peuvent prendre des décisions relatives à l'exécution de leur travail ;
- (2) L'objectif de cette adaptation est une meilleure coordination des tâches exécutées par les départements de l'organisation. Cette coordination constitue la finalité des organisations en vue d'assurer leur pérennité. Coordonner consiste à synchroniser et harmoniser l'exécution des tâches de l'ensemble des départements. La coordination est présentée comme l'activité clef des organisations qui permet la cohérence du travail des différents départements. La coordination dépend tout particulièrement de l'interdépendance des tâches. Une interdépendance forte des tâches induit des efforts intenses en termes de coordination et l'adaptation des modes de coordination. De ce fait, nous avons lié l'influence de l'environnement à l'adaptation de la coordination des tâches ;
- (3) Nous avons identifié trois modes de coordination (standardisation ; planification ; ajustement mutuel) qui permettent de s'adapter aux trois niveaux d'interdépendance des tâches (accumulées ; séquentielles ; réciproques). Le mode de coordination informel (ajustement mutuel) permet de traiter efficacement les interdépendances réciproques car il repose sur des échanges fréquents et directs entre les départements.

L'adaptation des modes de coordination se fait en fonction de la réactivité qu'ils confèrent aux départements pour traiter les informations et prendre des décisions ;

(4) La prise en considération des processus de traitement des flux informationnels s'insère dans cette perspective contingente des organisations et précise la finalité de l'adaptation des modes de coordination. Cette adaptation permet en effet d'adapter la coordination en fonction des besoins d'informations. Nous avons vu que plus le contexte est incertain, plus la quantité nécessaire d'informations pour exécuter les tâches augmente.

Le tableau suivant synthétise les principaux éléments mis en évidence sur l'adaptation de l'organisation en fonction de l'environnement.

		Adaptation de l'organisation	Auteurs
Environnement	Stable	Structure mécaniste Centralisation du pouvoir de décision Formalisation du travail	Burns et Stalker (1961) ; Lawrence et Lorsch (1967)
	Instable	Structure organique Décentralisation du pouvoir de décision	
Interdépendance des tâches	Accumulées	Coordination par standardisation	Thompson (1967) ; Van de Ven <i>et al.</i> (1976) ; Wageman (1995)
	Séquentielles	Coordination par planification	
	Réciproques	Coordination par ajustement mutuel	
Incertitude	Faible	Communications formelles Faible fréquence des communications	Tushman et Nadler (1978) ; Galbraith (1974) ; Lin et Hui (1999)
	Importante	Communications informelles Forte fréquence des communications	

Tableau n°1 : Adaptation de l'organisation en fonction de l'environnement

Ces éléments, qui concernent l'organisation, doivent être précisés dans le cadre de l'organisation des projets de NPD. La section suivante expose la perspective contingente de l'efficacité de la coordination des projets de NPD.

Section I - 2 : L'approche contingence de la coordination des projets de NPD

La littérature sur l'organisation des projets de NPD a largement justifié l'intérêt d'une approche contingente pour étudier l'adaptation de leur coordination (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Dvir *et al.*, 1998 ; Eisenhardt et Tabrizi, 1995 ; Kleinschmidt *et al.*, 2010 ; Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001 ; Terwiesch *et al.*, 2002). Cette section a pour but de préciser les modes de coordination, formels et informels, dans le cadre des projets de NPD. Dans un premier temps, nous étudions les enjeux et les finalités de la coordination des projets de NPD afin de rendre compte des tensions de coordination à un niveau d'analyse plus fin que l'organisation, en nous focalisant sur les équipes de NPD interfonctionnelles. Une seconde partie présente les modes de coordination des projets de NPD en distinguant des modes formels et informels. Face à une littérature morcelée sur l'efficacité des modes de coordination des projets de NPD, notre démarche s'appuie sur les travaux qui traitent de l'ensemble des modes de coordination (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Olson *et al.*, 1995). Cette approche globale de la coordination des projets de NPD permet de prendre en compte les aspects relationnels et organisationnels de la coordination des projets. Nous adoptons cette approche globale car notre objectif est d'examiner l'efficacité de l'ensemble des modes de coordination des projets de NPD multilocalisés. Parmi l'ensemble de ces dispositifs de coordination Brown et Eisenhardt (1995) distinguent trois catégories portant sur les modes d'organisation des projets, les modes de pilotage et de prise de décision et les modes relatifs aux communications et au traitement des informations. Cette distinction nous permet de préciser la répartition des modes de coordination formels et informels selon leur catégorie. La deuxième partie de cette section est donc consacrée à la présentation de ces trois catégories de modes de coordination.

I.2.1 La coordination des projets de NPD et ses enjeux

L'étude de la coordination des projets est plus fine que celle de l'organisation, car elle porte sur la répartition du travail au sein d'une équipe projet (Cooper *et al.*, 1999). Ces équipes projets rassemblent plusieurs fonctions et constituent, de ce fait, des équipes interfonctionnelles (Allen et Henn, 2006 ; Gerwin et Barrowman, 2002 ; Holland *et al.*, 2000). Dans le cadre des projets de NPD, ces fonctions sont, entre autres, les équipes R&D, conception, marketing, méthodes, approvisionnement et qualité (Kim et Kim, 2009). La

coordination de ces projets vise à articuler et harmoniser le travail des différentes fonctions de l'équipe (Gupta *et al.*, 1986 ; Hauptman et Hirji, 1999 ; Hoegl et Weinkauff, 2005 ; Song et Montoya-Weiss, 2001 ; Thieme *et al.*, 2003). Coordonner un projet c'est donc identifier et confier l'exécution de tâches à différentes parties des équipes projets (Holland *et al.*, 2000). Les équipes projets de NPD sont chargées de convertir un concept en un produit final en un temps donné (Tidd et Bodley, 2002). Le processus de NPD succède à la phase de recherche, s'étend jusqu'au développement de la première série du produit nouveau (Clark *et al.*, 1987 ; Moenaert *et al.*, 2000) et s'articule autour de deux principales phases : la phase de conception et la phase de développement (Adler, 1995). La phase de conception est la phase initiale du projet qui consiste à formuler l'idée du produit innovant. Cette phase donne lieu à l'examen et au partage d'idées qui font état des attributs de l'innovation et de ses bénéfices (Souder et Moenaert, 1992). Cette phase aboutit à des plans qui permettent d'anticiper les tâches à exécuter et les interdépendances réciproques (Hoegl *et al.*, 2004). L'objectif de cette phase est de préparer la conception détaillée du produit ainsi que les cycles de prototypage (Adler, 1995). Succède à cette étape la phase de développement également appelée phase d'implémentation qui consiste à transformer le concept et les idées en un prototype (Souder et Moenaert, 1992). Cette phase s'apparente à un processus de prise de décision et de résolution des problèmes liés aux écarts entre les plans et ce qui est réalisé (Hoegl *et al.*, 2004).

Les projets de NPD sont soumis à la pression temporelle en vue de pouvoir lancer les produits nouveaux sur les marchés cibles en respectant les délais. Cette pression temporelle est spécifique aux projets de NPD (Chiesa, 1999), car l'horizon temporel des projets de recherche est plus long (Chiesa, 1999). Les efforts de coordination sont donc plus intenses au cours des projets de NPD que pour les projets de recherche (Chiesa, 2000). La coordination des projets de recherche vise à accompagner le partage d'informations, d'idées et des résultats des différentes unités à des moments clefs du projet. Dans le cadre des projets de NPD, les communications sont plus fréquentes et les besoins de coordination plus intenses du fait d'un besoin constant de partager les informations afin d'avancer dans le projet. Au regard des critères de classification des projets de Müller et Turner (2007), les spécificités des projets de NPD relèvent de l'horizon temporel et de l'importance stratégique des projets pour l'organisation. Comme nous l'avons noté précédemment, l'horizon temporel de ces projets entraîne des tensions de coordination. Au niveau stratégique, ces projets de NPD

participent au renouvellement et à la survie des organisations sur le marché (Thieme *et al.*, 2003).

Un autre enjeu de la coordination des projets est lié à l'hétérogénéité des fonctions. Lorsque les fonctions sont peu hétérogènes, la coordination des tâches est simple. Par exemple, le développement de la carte-mère d'un ordinateur implique essentiellement le travail de la fonction R&D (Milosevic et Patanakul, 2005). En revanche, la coordination est plus difficile dès lors qu'il s'agit de combiner le travail de plusieurs fonctions (Kim et Wilemon, 2003). L'hétérogénéité des informations qui circulent entre ces fonctions peut en effet limiter les possibilités de partager ces informations (Souder et Moenaert, 1992). Le tableau suivant présente les fonctions qui interviennent pendant les projets de NPD en précisant leurs rôles :

Fonctions	Rôles pendant le processus de NPD
R&D	Veille à ce que le concept du produit défini pendant la phase de recherche reste identique au cours du processus de NPD, soit réalisable en fonction des principes et des capacités de l'ingénierie ; organise le processus de développement
Conception	Met en forme le produit et traduit les idées de la R&D en un produit tangible qui convient à la demande
Marketing	Récolte et incorpore les informations liées aux préférences des consommateurs ou du client, aux données du marché qui peuvent parfois donner lieu à des changements de spécifications du produit à développer en cours de projet
Fabrication	Détermine les moyens de fabrication du produit nouveau, veille à ne pas s'écarter du concept de base du produit nouveau en fonction des moyens et des savoir-faire de l'équipe projet
Approvisionnement	S'approprie les quantités requises de matières premières et de fournitures diverses en temps voulu, de qualité requise et à un prix adéquat
Qualité	Travaille de concert avec la fabrication, évalue la qualité des pièces fabriquées et favorise la minimisation des pertes de ressources et de temps en visant un niveau de qualité optimal pour les produits développés

Tableau n°2 : Les différentes fonctions des équipes projets de NPD et leurs rôles respectifs
(Kim et Kim, 2009, p. 692-693)

La spécificité des informations qui émanent des différentes fonctions de l'équipe peut entraver leur partage ainsi que leur compréhension. Par exemple, la fonction marketing traite des informations relatives aux besoins des clients alors que la fonction R&D traite des informations techniques et scientifiques (Souder et Moenaert, 1992 ; Watson-Manheim *et al.*, 2011). Or, ces informations ne sont pas toujours interprétées de la même façon par ces deux parties de l'équipe projet. L'hétérogénéité des langages et des comportements des équipes interfonctionnelles peut donc ériger des barrières à la coordination (Ancona et Caldwell, 1992). Ces barrières empêchent le partage des informations sur les tâches lorsque la compréhension de ces informations n'est pas commune entre les métiers (Carlile, 2004). Selon Carlile (2004), ces barrières sont d'ordre syntaxique, sémantique et politique. Elles proviennent des différences de langages, de cultures et des relations de pouvoir au sein de l'équipe. Compte tenu de ces difficultés liées au partage des informations, la coordination d'interdépendances réciproques peut être difficile dans un contexte de travail hétérogène, car elle dépend essentiellement de la qualité du partage des informations (Allen et Henn, 2006 ; Hoegl et Weinkauff, 2005).

L'adaptation de la coordination à son contexte de travail peut permettre d'outrepasser les tensions qui pèsent sur les projets de NPD (Hauptman et Hirji, 1999 ; Koufteros *et al.*, 2002 ; Sun, 2000 ; Olson *et al.*, 1995 ; Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001 ; Turner et Müller, 2003). Comme pour l'organisation, l'adaptation de l'organisation par projet consiste à combiner des modes de coordination plus ou moins formels pour faire face à l'instabilité des projets de NPD (Olson *et al.*, 1995). L'étude de 45 projets de NPD d'Olson *et al.* (1995) montre que ces modes de coordination agissent positivement sur la performance des projets et sur la satisfaction des équipes. La littérature sur la coordination des projets de NPD approfondit et complète le travail de Thompson (1967) en étudiant des modes portant sur l'organisation du projet, des modes relatifs au pilotage et aux prises de décision et des modes portant sur les communications et le traitement des informations (Adler, 1995 ; Brown et Eisenhardt, 1995 ; Liker *et al.*, 1999 ; Pinto *et al.*, 1993). La partie suivante présente ces trois catégories de modes de coordination.

I.2.2 Les modes de coordination des projets de NPD

La littérature sur l'efficacité de la coordination des projets de NPD distingue des modes de coordination formels et informels (Olson *et al.*, 1995 ; Parolia *et al.*, 2007). Les modes formels

permettent notamment de planifier et de répartir les tâches au sein de l'équipe. Les modes informels entraînent de nombreuses interactions entre les fonctions de l'équipe, interactions qui permettent d'ajuster leur travail au cours du processus de NPD (Parolia *et al.*, 2007). Les modes formels s'appuient sur un pouvoir centralisé tandis que les modes informels conduisent à partager les décisions au cours du processus (Olson *et al.*, 1995). D'un côté, les modes de coordination sont fondés sur la hiérarchie et la spécialisation du travail pour organiser le processus ; de l'autre, les facteurs sont d'ordre relationnel et soutiennent la dynamique collective de l'équipe (Liker *et al.*, 1999 ; Pinto *et al.*, 1993).

D'autres recherches permettent d'approfondir cette distinction entre les facteurs de coordination formels et informels en répartissant les facteurs en trois catégories. Brown et Eisenhardt (1995) différencient les modes d'organisation, les modes de prise de décision et les modes de communication et de traitement des informations :

- les modes d'organisation :

Les modes d'organisation des projets de NPD, de nature plutôt formelle permettent de rationaliser le processus (Brown et Eisenhardt, 1995). Ces modes portent sur la planification des tâches (Brown et Eisenhardt, 1995), la fréquence des revues de projet (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Kahn *et al.*, 2006 ; Thieme *et al.*, 2003) et sur la standardisation du travail (Gerwin et Barrowman, 2002). Une rationalisation du travail très marquée convient plutôt lorsque les informations abondent et que l'environnement de travail est stable (Galbraith, 1974). En effet, les possibilités de planification et de prédéfinition des tâches sont limitées dans un environnement de travail instable, car on dispose de peu d'informations pour prendre des décisions sur l'exécution des tâches. La coordination des projets dont l'environnement est instable peut être plus longue à organiser (Kim et Wilemon, 2003). Pour faire face à cette instabilité, l'ingénierie concourante peut réduire le temps de développement en exécutant en parallèle différentes activités et phases du projet de NPD. Plutôt que de prévoir l'exécution des tâches à l'avance, ce mode de coordination vise la définition et l'exécution des tâches en cours de projet en réalisant de nombreuses rectifications sur les tâches en fonction des informations disponibles (Terwiesch *et al.*, 2002) ;

- les modes de pilotage et de prise de décision :

Dans le cadre d'une approche formelle de la coordination, le chef de projet crée le lien entre les différentes fonctions de l'équipe (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Olson *et al.*, 1995) et accompagne le partage des informations ainsi que les processus de décision. L'instabilité de l'environnement de travail peut augmenter les besoins de traitement des flux d'informations

(Galbraith, 1974 ; Kim et Wilemon, 2003). Alors, le mode formel lié à l'intervention du chef de projet (Olson *et al.*, 1995) peut manquer de réactivité et ralentir le projet. La coordination repose dans ce cas sur les efforts des membres de l'équipe projet (Baba *et al.*, 2004), efforts qui permettent à l'équipe d'être plus réactive et de prendre des décisions de façon inopinée sur les tâches. Ces processus de prises de décision, qui ne sont pas facilités par l'identification de solutions potentielles en amont, requièrent l'implication des différents membres de l'équipe (Galbraith, 1974 ; Kim et Wilemon, 2003). L'ensemble de l'équipe peut partager ce pouvoir de décision tout au long du processus de NPD (Olson *et al.*, 1995) ;

- les modes de communication et de traitement des informations :

L'étude des modes liés aux communications et au traitement des informations s'intéresse aux dispositifs qui permettent de partager les informations entre les différents membres des équipes (Gittell *et al.*, 2010 ; Thieme *et al.*, 2003). En règle générale, ces modes de coordination participent à la réduction de l'incertitude qui pèse sur les projets (Sosa *et al.*, 2002). L'étude de ces modes prend en considération les types de communication qui peuvent être spontanés et informels (Gomes et Joglekar, 2008 ; Olson *et al.*, 1995), leur fréquence (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Gomes et Joglekar, 2008) et leurs supports (Daft et Lengel, 1986). Lorsque l'environnement de travail est stable, le traitement des flux d'informations peut être formalisé, notamment grâce à l'usage de supports spécifiques. L'usage des TIC pour organiser le projet et accompagner la conception du produit constitue un autre moyen pertinent qui facilite le partage des informations au sein de l'équipe (Barczak *et al.*, 2008 ; Pavlou *et al.*, 2010 ; Tan et Vonderembse, 2006).

Le choix des modes de coordination se fait en fonction de l'environnement plus ou moins stable des projets (Olson *et al.*, 1995 ; Song et Montoya-Weiss, 2001). Adapter des modes de coordination consiste à faire varier leur intensité d'utilisation pendant le projet (Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001). Par exemple, la fonction managériale peut déterminer l'intensité de la planification et de la standardisation du travail ainsi que le niveau de chevauchement des activités (Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001). Le tableau suivant reprend l'ensemble des modes de coordination traités en fonction de l'instabilité de l'environnement des projets de NPD :

Modes de coordination	Type d'environnement		Références
	Stable	Instable	
Organisation du projet	<ul style="list-style-type: none"> - Planification - Standardisation - Fréquence des revues de projet 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingénierie concourante 	Brown et Eisenhardt (1995) ; Gerwin et Barrowman (2002) ; Kahn <i>et al.</i> (2006) ; Kim et Wilemon (2003) ; Terwiesch <i>et al.</i> (2002) ; Thieme <i>et al.</i> (2003)
Pilotage et Pouvoir de décision	<ul style="list-style-type: none"> - Rôle intégrateur du chef de projet 	<ul style="list-style-type: none"> - Partage des décisions 	Baba <i>et al.</i> (2004) ; Brown et Eisenhardt (1995) ; Kim et Wilemon (2003) ; Olson <i>et al.</i> (1995)
Communication et traitement des informations	<ul style="list-style-type: none"> - Supports de traitement des flux d'informations pour organiser le projet et concevoir le produit 	<ul style="list-style-type: none"> - Fréquence des communications - Communications spontanées et informelles - Supports de communications 	Brown et Eisenhardt (1995) ; Daft et Lengel (1986) ; Gittel <i>et al.</i> , (2010) ; Gomes et Joglekar (2008) ; Thieme <i>et al.</i> (2003)

Tableau n°3 : Modes de coordination et environnement des projets de NPD

La majorité des recherches sur la coordination des projets de NPD étudie les activités comme la standardisation et la planification des tâches ou se focalise sur les communications des équipes projets (Tatikonda et Rosenthal, 2000). Ces recherches limitent donc leur analyse à une catégorie de modes de coordination ou à un mode spécifique. Certaines notent les enjeux d'adopter une approche globale des modes de coordination pour avoir une vision d'ensemble de l'efficacité de la coordination des projets de NPD (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Kraut et Streeter, 1995 ; Olson *et al.*, 1995 ; Tatikonda et Rosenthal, 2000). L'intérêt d'une approche globale est de prendre en considération les aspects organisationnels et relationnels pour étudier la coordination des projets de NPD (Sosa *et al.*, 2004).

Par ailleurs, les recherches sur la coordination des projets de NPD se focalisent souvent sur la relation entre les modes de coordination et la performance des projets (Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001). L'enjeu, ici, est d'étudier l'influence de ces modes sur l'efficacité de la coordination (Kraut et Streeter, 1995).

I.2.3 Synthèse de la section I - 2

À l'issue de cette section, nous avons exposé les enjeux de la coordination des projets de NPD et retenons différents modes de coordination à partir desquels nous proposons d'analyser l'efficacité de la coordination des projets multilocalisés de NPD. La suite de notre réflexion repose sur les points suivants :

- (1) La coordination des projets de NPD consiste à faire en sorte que les différentes fonctions des équipes projets de NPD aient accès aux informations relatives à l'exécution des tâches. Coordonner c'est également faciliter la transgression des frontières fonctionnelles des équipes projets, frontières sémantiques et de langage liées à la diversité des métiers des équipes projets de NPD (R&D ; conception ; marketing ; fabrication ; approvisionnement ; qualité).
- (2) Nous faisons le choix d'étudier l'ensemble des modes de coordination des projets de NPD, nous permettant ainsi d'adopter une approche globale de l'efficacité de la coordination. Cette approche globale précise et complète les modes de coordination des organisations de Thompson (1967) au niveau de l'organisation des projets de NPD. Ce cadre d'analyse est plus fin car il précise la coordination des départements des organisations au sein des équipes projets.
- (3) L'étude de l'ensemble des modes de coordination conduit à examiner l'efficacité des modes d'organisation, des modes de pilotage et de prise de décision et des modes de communication et de traitement des informations. Dans chacune des catégories nous distinguons des modes de coordination formels et informels.

Conclusion du chapitre I

Ce premier chapitre positionne notre recherche dans une perspective contingente. L'ancrage théorique retenu porte sur l'adaptation de la coordination en fonction de l'environnement des projets de NPD. Au regard de ce cadre théorique, l'étude de l'efficacité de la coordination des projets de NPD multilocalisés consiste à examiner l'impact de l'ensemble des modes de coordination.

La première section de ce chapitre a présenté le rôle prépondérant du processus de coordination pour harmoniser le travail des organisations. La coordination des tâches est décrite comme le processus essentiel des organisations qui favorise la cohérence entre les activités des différents départements de l'organisation. Les modes de coordination apparaissent comme le moyen de s'adapter à l'environnement de travail. Cette adaptation permet de faire face à l'instabilité de l'environnement des organisations. Au niveau de l'organisation nous avons vu que l'instabilité pouvait provenir des nouveautés techniques et scientifiques entraînant de l'incertitude dans l'exécution des tâches. Le mode de coordination informel (ajustement mutuel) permet de faire face à cette incertitude en augmentant la quantité d'informations échangées entre les départements de l'organisation. Ce mode de coordination, fondé sur de nombreux échanges entre les départements, permet de traiter les interdépendances réciproques, c'est-à-dire les tâches dont l'exécution est exécutée par différents départements. Dans un contexte plus stable, les modes de coordination formels (standardisation et planification) permettent de coordonner efficacement le travail en faisant référence à des règles, des procédures et des plans de travail.

La seconde section de ce chapitre a approfondi et complété les caractéristiques des modes de coordination dans le cadre des projets de NPD en recensant trois catégories de modes de coordination : les modes d'organisation des projets, les modes de pilotage et de prises de décision et les modes de communication et de traitement des informations. Nous avons constaté que les recherches menées sur la coordination des projets de NPD ont tendance à être morcelées et à n'étudier l'influence que d'une seule catégorie de modes de coordination. Certaines recherches notent pourtant l'intérêt d'adopter une approche globale de l'efficacité des modes de coordination. Notre objectif est ici de combler ce vide et d'étudier l'ensemble de ces dispositifs de coordination afin d'identifier ceux qui permettent de faire face à la multilocalisation.

À l'issue de ce premier chapitre, nous proposons de compléter la littérature en étudiant la multilocalisation des projets comme facteur de contingence. Le chapitre suivant étudie l'influence de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD et tente d'identifier les modes de coordination appropriés à ce contexte particulier.

CHAPÎTRE II

L'influence de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD

Pour répondre à notre question de recherche, nous étudions la littérature sur les équipes multilocalisées afin d'identifier les modes de coordination adaptés à ce contexte. Nous présentons dans un premier temps les caractéristiques de la multilocalisation. La multilocalisation étant une notion pluridimensionnelle, une partie de ce chapitre est consacrée aux différents types de distance qui influencent la coordination des projets de NPD. À l'issue de cette caractérisation des distances, nous retenons les dimensions les plus fréquemment citées dans la coordination des projets de NPD pour définir ce concept.

À partir des dimensions retenues de la multilocalisation, nous analysons l'efficacité de la coordination des projets multilocalisés. Plus précisément, nous considérons conjointement l'influence des trois catégories de modes de coordination et de la multilocalisation sur l'efficacité de la coordination des projets de NPD. Ce deuxième chapitre débouche sur 10 hypothèses qui constituent le modèle de cette recherche.

Section II - 1 : La coordination des projets de NPD multilocalisés

La multilocalisation est une notion mal définie dans la littérature. Elle est à la fois très large et comporte de nombreuses dimensions qui ne sont pas encore stabilisées. Cette multidimensionnalité pose problème lorsqu'il s'agit d'expliquer et de décrire ses conséquences sur la coordination. Une première sous-partie s'attache à définir cette notion en regroupant les différentes dimensions en quatre catégories. Nous distinguons les formes de distances dites objectives (spatiale ; temporelle) et subjectives (culture, épistémique ; identitaire) ; d'une part, et les distances liées à la configuration et à la diversité structurelle des équipes d'autre part. Notre objectif n'est pas d'étudier de façon exhaustive les multiples formes de distance, mais plutôt de nous focaliser sur les dimensions qui exercent une influence potentiellement importante sur la coordination des projets de NPD. Nous faisons donc le choix d'éliminer les formes de distances dites subjectives et de nous concentrer sur les objectives. Ce choix nous conduit à adopter le terme « multilocalisation » pour nous focaliser sur les distances objectives, choix que nous explicitons dans la partie suivante.

II.1.1 Les projets de NPD multilocalisés

Les équipes projets multilocalisées sont dispersées géographiquement et localisées sur plusieurs sites (Chiesa, 2000 ; Harvey et Griffith, 2007 ; Hoegl *et al.*, 2007 ; McDonough *et al.*, 2001 ; Tsai, 2002). Cet éclatement des équipes amène les différentes fonctions des équipes projets à travailler à distance. La multilocalisation peut aussi être caractérisée par un éclatement des fuseaux horaires (Chudoba *et al.*, 2005 ; Hinds et Bailey, 2003). Cette distribution spatio-temporelle des membres de l'équipe implique un usage intensif des TIC pour collaborer à distance (Salomo *et al.*, 2010). La multilocalisation est une caractéristique structurelle des équipes qui peut être plus ou moins prononcée (Bierly *et al.*, 2009 ; Griffith et Neale, 2001 ; Hertel *et al.*, 2004 ; Kim et Kim, 2009). Elle prend ainsi la forme d'un continuum. D'un côté, on distingue les équipes localisées qui collaborent en présentiel, de l'autre côté les équipes très multilocalisées, dont les membres distribués ne se rencontrent jamais en présentiel et sont répartis autour du globe sur plusieurs fuseaux horaires (Griffith et Neale, 2001).

La multilocalisation d'une équipe peut être mesurée et chaque équipe projet peut être décrite en fonction de son niveau de multilocalisation. Rares sont les équipes, aujourd'hui, qui sont

localisées au sein d'un seul et même site et bénéficient d'une complète proximité spatiale. En ce sens, la majorité des équipes présente désormais des formes hybrides de multilocalisation, leurs membres sont plus ou moins dispersés dans l'espace et dans le temps (Fiol et O'Connor, 2005 ; Gibson et Gibbs, 2006 ; Griffith et Neale, 2001 ; Hertel *et al.*, 2005).

La littérature sur la multilocalisation ajoute parfois d'autres caractéristiques à la distance spatio-temporelle pour étudier ces équipes, comme la collaboration interorganisationnelle et/ou multiculturelle (Chudoba *et al.*, 2005 ; Espinosa *et al.*, 2003 ; Gassmann et von Zedtwitz, 2003 ; Kanawattanachai et Yoo, 2007 ; Pauleen et Yoong, 2001 ; Watson-Manheim *et al.*, 2011). L'étude des distances géographique et temporelle qui séparent les membres des équipes projets peut être complétée par celle des distances d'ordre social, qui correspondent aux distances liées aux cultures métiers, nationales et organisationnelles. La distance entre les métiers d'une équipe est une distance dite épistémique, car elle concerne l'hétérogénéité de leurs connaissances, assimilable aux « *thought worlds* » décrits par Dougherty (1992). La diversité des organisations correspond à une distance identitaire, car le contexte de travail et la culture des organisations peuvent différer. Enfin, l'hétérogénéité peut porter sur la diversité des cultures nationales (Espinosa *et al.*, 2003 ; Watson-Manheim *et al.*, 2011).

Malgré l'augmentation du nombre de recherches sur les équipes multilocalisées, il ne se dessine aucun consensus pour les caractériser. La littérature sur les équipes « virtuelles », « globales », « distribuées », « multiculturelles » traite ainsi communément des différents types de distances au sein des équipes. Les recherches s'intéressent à l'ensemble des formes de distance pour les équipes virtuelles, aux équipes réparties à l'international pour les équipes globales, à la répartition géographique pour les équipes distribuées et à la distance culturelle pour les équipes multiculturelles. Les similitudes entre ces champs de la littérature attestent du rapprochement entre les recherches sur les équipes globales et celles sur les équipes virtuelles (McDonough *et al.*, 2001). Nous adoptons le terme « multilocalisée » pour définir ces équipes, car il rend compte de l'éclatement spatial et temporel des équipes tout en prenant en considération la multiplicité des sites des projets. Les autres dénominations sont moins appropriées, parce que d'une part la notion d'équipe « globale » écarte les possibilités d'étudier les projets répartis au sein d'un même territoire, d'autre part car le terme « virtuelle » pose problème, le travail de ces équipes n'étant pas du registre de l'imaginaire (Rowe, 2002). Enfin, le terme « distribuée » peut faire référence à plusieurs types de distances (objective ; subjective).

Le tableau suivant présente ces principales formes de distances :

Distances	Description	Auteurs
Distance spatiale	Répartition géographique des membres de l'équipe	Chudoba <i>et al.</i> (2005) ; Cramton (2001) ; Espinosa <i>et al.</i> (2003) ; Gassmann et von Zedtwitz (2003) ; Gibson et Gibbs (2006) ; Hertel <i>et al.</i> (2004) ; Lipnack et Stamps (2000) ; Malhotra <i>et al.</i> (2001) ; Watson-Manheim <i>et al.</i> (2011)
Distance temporelle	Répartition des membres de l'équipe sur différents fuseaux horaires	Chudoba <i>et al.</i> (2005) ; Espinosa <i>et al.</i> (2003) ; Gassmann et von Zedtwitz (2003) ; Hertel <i>et al.</i> (2004) ; Hinds et Bailey (2003) ; Kirkman et Mathieu (2005) ; Lipnack et Stamps (2000) ; Watson-Manheim <i>et al.</i> (2011)
Distance culturelle	Lorsque les membres de l'équipe sont de différentes nationalités	Chudoba <i>et al.</i> (2005) ; Espinosa <i>et al.</i> (2003) ; Gassmann et von Zedtwitz (2003) ; Gibson et Gibbs (2006) ; Maznevski et Chudoba (2000) ; McDonough <i>et al.</i> (2001) ; Watson-Manheim <i>et al.</i> (2011)
Distance identitaire	Lorsque les membres de l'équipe issus de différentes organisations	Chudoba <i>et al.</i> (2005) ; Espinosa <i>et al.</i> (2003) ; Gassmann et von Zedtwitz (2003) ; Kanawattanachai et Yoo (2007) ; Malhotra <i>et al.</i> (2001) ; Pauleen et Yoong, (2001) ; Watson-Manheim <i>et al.</i> (2011)
Distance épistémique	Lorsque les membres de l'équipe sont issus de métiers différents	Espinosa <i>et al.</i> (2003) ; Watson-Manheim <i>et al.</i> (2011)

Tableau n°4 : Types de distances au sein des équipes

Dans la littérature, les distances spatio-temporelles sont les plus fréquemment citées pour étudier la multilocalisation (Cummings, 2004 ; Gupta *et al.*, 2009). Ces formes de distances se distinguent des autres formes, car elles se rapportent à la configuration structurelle de l'équipe. Les autres formes de distance portent plutôt sur la diversité structurelle de l'équipe (Hinds et Mortensen, 2005). La configuration structurelle fait référence à l'éclatement spatio-temporel et à la configuration multisite des équipes tandis que la diversité structurelle se rapporte à la diversité des langages, des métiers et des nationalités (Hinds et Mortensen, 2005 ; O'Leary et Cummings, 2007). Les distances spatio-temporelles sont dites « objectives »

(O'Leary et Cumming, 2007), car elles existent en dehors de l'esprit des membres des équipes concernées. À l'inverse, les distances d'ordre social n'existent pas en tant que tel, mais seulement au travers de la perception des individus (O'Leary et Cummings, 2007). Les distances sociales sont liées à la cognition et aux langages des membres des équipes projets (O'Leary et Cummings, 2007), portent sur la diversité démographique des équipes (O'Leary et Cummings, 2007) et s'apparentent ainsi aux recherches sur la diversité des genres et des âges au sein des équipes (Cummings, 2004).

Bien que distinctes, ces deux formes de distance (objective et subjective) peuvent être liées, car la distance objective (spatio-temporelle) implique certaines formes de distances sociales (culturelle ; épistémique). Griffith et Neale (2001, p. 390) suggèrent d'ailleurs que les «équipes dont les membres sont géographiquement ou temporellement distribués présentent une diversité plus grande de catégories sociales» que les équipes localisées. En effet, les membres des équipes distribuées géographiquement sont souvent issues de nationalités (Gibson et Gibbs, 2006 ; Maznevski et Chudoba, 2000) et d'organisations variées (Kanawattanachai et Yoo, 2007 ; Pauleen et Yoong, 2001). L'étude des formes de distances subjectives peut ainsi compléter l'étude des distances dites objectives (Pauleen et Yoong, 2001). C'est notamment l'objectif des recherches menées sur les équipes globales qui étudient conjointement les distances géographique, temporelle et culturelle (Baba, 2003 ; Gupta *et al.*, 2009).

Dans le cadre de ce travail, nous faisons le choix d'étudier les distances les plus fréquemment citées dans les recherches sur la coordination des projets multilocalisés, soit les distances spatiale et temporelle (Cummings *et al.*, 2009 ; Espinosa *et al.*, 2003 ; Hertel *et al.*, 2004 ; O'Leary et Cummings, 2007). L'objectif est donc de se focaliser sur l'impact de la configuration structurelle et des distances dites objectives au sein des équipes projets de NPD. Dans la lignée des travaux d'Espinosa *et al.* (2003) nous limitons ainsi le nombre de distances étudiées afin d'éviter la confusion de leurs effets respectifs. L'étude de toutes les formes de distance dans une même recherche représenterait en effet un défi théorique et empirique trop important (Espinosa *et al.*, 2003). Les distances objectives et subjectives n'étant pas liées aux mêmes corpus théoriques. Enfin, l'étude centrée sur les effets de la configuration structurelle de l'équipe multilocalisée est préférable, car cette configuration n'évolue pas au cours du projet contrairement aux formes de distances dites subjectives (Watson-Manheim *et al.*, 2011).

À l'issue de cette caractérisation de la multilocalisation, nous étudions la littérature qui traite de la multilocalisation comme source de difficultés de coordination.

II.1.2 Les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD

La littérature a d'abord présenté la multilocalisation comme une source d'avantages concurrentiels, celle-ci permettant de rassembler des savoir-faire et des connaissances spécifiques localisés dans le monde entier (Boutellier *et al.*, 1998 ; Chiesa, 2000 ; Salomo *et al.*, 2010 ; Gassmann et von Zedtwitz, 2003). L'étendue géographique de ces équipes offre un accès à une large base de connaissances (Boutellier *et al.*, 1998 ; Sole et Edmondson, 2002), de technologies et d'experts (Eppinger et Chitkara, 2006), notamment dans des pays à bas salaires (Griffith *et al.*, 2003). De surcroît, une partie de l'équipe peut être localisée à proximité des partenaires du projet. Cette proximité peut faciliter les échanges avec ces partenaires et simplifier l'intégration des besoins des clients dans le processus de NPD (McDonough *et al.*, 2001).

Malgré les avantages convoités par la multilocalisation, les équipes multilocalisées rencontrent plus de difficultés pour coordonner les tâches que les équipes localisées (Espinosa *et al.*, 2003). Nous avons vu que, plus le niveau de multilocalisation est élevé, plus la coordination de leur travail devient difficile (Bierly *et al.*, 2009 ; McDonough *et al.*, 2001), et moins elles respectent les délais, les coûts et l'exigence de qualité des produits (Cummings *et al.*, 2009 ; Keller, 1986 ; McDonough *et al.*, 2001). Kim et Kim (2009) montrent que les problèmes de coordination rencontrés par ces équipes sont souvent détectés au moment de la fabrication des premières séries du produit. Par conséquent, la multilocalisation entraîne non seulement des difficultés pour coordonner les tâches, mais réduit également les possibilités de détecter ces problèmes pendant la phase de conception. Les projets de NPD multilocalisés cumulent ainsi un plus grand nombre de difficultés de coordination que les projets localisés, difficultés qui exercent des effets négatifs sur leur performance (Cummings *et al.*, 2009 ; McDonough *et al.*, 2001).

Les causes de ces difficultés de coordination sont principalement liées aux relations et aux communications au sein de l'équipe. La multilocalisation réduit les capacités de socialisation de l'équipe, car elle désincarne le travail (Child et McGrath, 2001 ; Daassi et Favier, 2007).

Les équipes multilocalisées bénéficient de moins d'expériences partagées que les équipes localisées (Edmondson et Nemhard, 2009). Kirkman et Mathieu (2005) notent que la multilocalisation peut conduire à des discontinuités dans la dynamique du travail des équipes. Les membres des équipes multilocalisées communiquent peu, voire jamais, en face à face (Cascio et Shurygailo, 2003 ; Chudoba *et al.*, 2005 ; Cramton, 2001 ; Fiol et O'Connor, 2005 ; Hinds et Bailey, 2003 ; Kirkman et Mathieu, 2005). La réduction des échanges en présentiel au sein de ses équipes se fait au profit de l'usage des TIC (Salomo *et al.*, 2010). Cette substitution n'est pas sans effet sur la coordination des projets, car l'usage des TIC tend également à désincarner le travail réalisé.

Plus précisément, la dispersion spatiale induit une diminution de la fréquence des communications entre les membres de l'équipe distribuée (Fiol et O'Connor, 2005 ; Ganesan *et al.*, 2005 ; Sosa *et al.*, 2002). Une distance spatiale de seulement cinquante mètres peut déjà réduire la fréquence des communications au sein d'une équipe (Allen et Henn, 2006). Cette réduction des échanges peut diminuer les capacités de l'équipe à localiser et solliciter les différentes expertises de l'équipe projet (Faraj et Sproull, 2000). De surcroît, la dispersion spatiale des membres des équipes projets diminue les échanges informels (Grinter *et al.*, 1990). Les communications informelles et non planifiées sont pourtant nécessaires aux projets de NPD (Grinter *et al.*, 1990) car elles permettent aux membres de l'équipe d'anticiper l'interdépendance des tâches (Hoegl *et al.*, 2004). La distance spatiale peut alors conduire certains membres de l'équipe à ne pas se sentir concernés par le travail réalisé par les équipes distantes (Grinter *et al.*, 1990 ; Hoegl *et al.*, 2004). Ce manque de considération de l'ensemble du travail de l'équipe peut amener à ne pas prendre en considération les interdépendances de certaines tâches, qui sont alors exécutées de façon isolée (Hoegl *et al.*, 2004) et conduisent à des erreurs.

La dispersion temporelle entraîne quant à elle une désynchronisation des échanges entre les membres de l'équipe en diminuant les occasions pour communiquer de façon synchrone ou en simultané (Kirkman et Mathieu, 2005). La distribution temporelle peut ainsi réduire les capacités de résolution collective des problèmes, ces dernières étant freinées en cas d'échanges asynchrones (O'Leary et Cummings, 2007). Ce contexte entrave le partage des connaissances et des idées (Ganesan *et al.*, 2005), la coordination des connaissances étant plus difficile à réaliser en différé (Hertel *et al.*, 2005). En conséquence, les connaissances ne circulent pas suffisamment d'un membre à l'autre et demeurent souvent ancrées dans leur

site d'origine (Sole et Edmondson, 2002). Compte tenu du manque de communication et de partage des informations et des connaissances au cours des projets, il devient difficile de savoir « qui sait quoi » et « qui fait quoi » au sein de l'équipe (Espinosa *et al.*, 2005 ; Griffith et Neale, 2001 ; Grinter *et al.*, 1990 ; Hoegl *et al.*, 2004 ; Sole et Edmondson, 2002). La quantité d'informations disponibles sur ce que font les membres des autres sites s'en trouve diminuée (Cramton, 2001). La multilocalisation peut donc réduire les capacités de localisation et de mobilisation des différentes expertises de l'équipe projet. Les distances spatio-temporelles tendent ainsi à briser les liens interfonctionnels nécessaires à la réalisation du projet. En brisant les liens interfonctionnels, la multilocalisation réduit les avantages liés à l'hétérogénéité des connaissances et des points de vue de l'équipe (Griffith et Neale, 2001).

En définitive, ces équipes réclament des efforts importants pour compenser les effets négatifs de la distance spatio-temporelle (Boutellier *et al.*, 1998 ; O'Leary et Cummings, 2007 ; Salomo *et al.*, 2010), effets négatifs qui affectent la coordination des projets (Edmondson et Nemhard, 2009). En ce sens, dans le cas de la multilocalisation, la façon de répartir les tâches entre les différents sites est remise en question (O'Leary et Cummings, 2007) et nécessite une adaptation de la coordination des projets de NPD. Face aux difficultés pour communiquer dans ce contexte, les responsables des projets multilocalisés ont tendance à clarifier les objectifs de travail et à partager les tâches entre les différents sites impliqués (Bierly *et al.*, 2009). Néanmoins, cette rationalisation du processus peut conduire les différents sites à se focaliser sur leurs tâches respectives sans prendre en considération ce que font les autres (Bierly *et al.*, 2009). Cette indépendance des tâches entre les sites peut alors exacerber la diminution de la fréquence des communications que la multilocalisation entraîne déjà (Bierly *et al.*, 2009). Dans un contexte multilocalisé, la coordination des interdépendances réciproques semble plus difficile (Baba *et al.*, 2004 ; Boutellier *et al.*, 1998 ; Kirkman et Mathieu, 2005 ; Maznevski et Chudoba, 2000). Certaines recherches relèvent ces difficultés pour coordonner les interdépendances réciproques lorsque les communications sont peu fréquentes (Andres et Zmud, 2002 ; Baba *et al.*, 2004 ; Kirkman et Mathieu, 2005 ; Maznevski et Chudoba, 2000). L'exécution de ces interdépendances par des équipes multilocalisées est une situation propice aux incidents de communication liés à la diminution des échanges (Maznevski et Chudoba, 2000 ; Rosen *et al.*, 2007 ; Sole et Edmondson, 2002). Pour Hoopes et Postrel (1999), ces incidents de communication entraînent des erreurs appelées « *glitches* ». Celles-ci auraient pu être évitées en partageant les informations disponibles (Hoopes et Postrel, 1999) et sont plus difficiles à résoudre à distance (Kim et Kim, 2009 ; Maznevski et

Chudoba, 2000). Hauptman et Hirji (1999) montrent en effet, grâce à l'étude de 50 projets de NPD, que la multilocalisation agit négativement sur les capacités de résolution collective des problèmes.

Les difficultés pour coordonner les interdépendances réciproques au sein des équipes multilocalisées limitent ainsi le choix des modes de coordination (Espinosa *et al.*, 2005). Les modes de coordination plutôt formels, comme la planification des activités, semblent mieux adaptés dans ce contexte (Cummings *et al.*, 2009 ; Espinosa *et al.*, 2005 ; Shenhar, 2001), certains auteurs (Kiesler et Cummings, 2002) suggérant même que les dispositifs formels pourraient se substituer aux dispositifs informels. Cette restriction de la coordination des projets multilocalisés à des modes formels pourrait conduire les équipes à limiter leurs efforts de coordination (Boutellier *et al.*, 1998 ; Shenhar, 2001). Cette posture est difficilement tenable dans des projets complexes qui nécessitent une coordination par ajustements mutuels (Baccarini, 1996 ; Mihm *et al.*, 2003).

Malgré les difficultés constatées pour la coordination à distance, certaines recherches ont étudié des projets multilocalisés performants qui sont parvenus à coordonner leurs tâches efficacement. Malhotra *et al.* (2001) ont analysé le cas d'un projet d'innovation radicale multilocalisée dans le secteur de l'aéronautique. Les auteurs indiquent que les membres de l'équipe ont adapté leur processus de coordination en résolvant des problèmes à distance et en communiquant par l'intermédiaire des TIC. Une équipe projet dans le secteur bancaire, étudiée par Lee-Kelley et Sankey (2008), a également su respecter les délais ainsi que les budgets du projet. L'existence de ces cas montre que certaines équipes sont à même de coordonner efficacement leurs tâches dans un contexte de travail pourtant contraint par la multilocalisation. Néanmoins, ces recherches étudient peu les modes de coordination sous-jacents. Malhotra *et al.* (2001) montrent le rôle clef du chef de projet et celui lié à l'usage des TIC au sein de l'équipe, mais ne questionnent pas l'efficacité de l'ensemble des modes de coordination des projets. Bien que ces études de cas examinent la coordination des équipes multilocalisées, elles ne précisent donc pas quels sont les modes de coordination les plus efficaces.

De même, les recherches empiriques portant sur les difficultés de coordination des équipes multilocalisées ne précisent pas le niveau d'interdépendance des tâches (Bierly *et al.*, 2009 ; Cummings *et al.*, 2009; Espinosa *et al.*, 2005 ; McDonough *et al.*, 2001). Les relations entre les

interdépendances réciproques, les modes de coordination plutôt formels comme la planification et la multilocalisation (Bierly *et al.*, 2009 ; Cummings *et al.*, 2009 ; Espinosa *et al.*, 2005 ; Kiesler et Cummings, 2002 ; Kirkman et Mathieu, 2005 ; Shenhar, 2001) n'ont pas encore été étudiées empiriquement à notre connaissance.

En définitive, le défi majeur des recherches sur les équipes multilocalisées est d'identifier la façon de coordonner efficacement leur travail (Boutellier *et al.*, 1998 ; Cummings *et al.*, 2009 ; Espinosa *et al.*, 2005 ; Evaristo et van Fenema, 1999 ; Hertel *et al.*, 2004). La coordination des projets de NPD multilocalisés semble spécifique et nécessiter l'adaptation des modes de coordination (Gassmann et von Zedtwitz, 1999 ; Griffith *et al.*, 2003 ; Kirkman *et al.*, 2004). Plus précisément, la façon de répartir les rôles décisionnels semble devoir être adaptée (Ratcheva, 2009) tout comme la façon de piloter l'équipe (Lee-Kelley et Sankey, 2008). En outre, certaines pratiques managériales, comme le contrôle fort des équipes, paraissent inappropriées dans ce contexte (Langevin, 2002 ; Ozer, 2000). La multilocalisation questionne donc l'adaptation des modes de coordination liés à l'organisation du projet, au pilotage et aux communications des équipes. En somme, l'enjeu est de déceler les modes de coordination qui permettraient aux équipes multilocalisées d'être aussi efficaces que les équipes localisées (McDonough *et al.*, 2001). Nous faisons l'hypothèse que certains modes permettent aux équipes multilocalisées de coordonner efficacement leurs tâches (Griffith *et al.*, 2003).

II.1.3 Synthèse de la section II - 1

Cette section a permis de lever l'ambiguïté sur la notion de multilocalisation des projets en confortant l'orientation de notre travail vers l'étude des distances dites objectives liées à la configuration structurelle de l'équipe. La suite de notre réflexion sur l'adaptation de la coordination au contexte de la multilocalisation s'appuie sur les points suivants :

- (1) Malgré la pluralité des dimensions de la multilocalisation, celles liées à la configuration structurelle et aux distances objectives de l'équipe sont les plus fréquemment étudiées pour la coordination. Ces dimensions concernent la dispersion spatio-temporelle des projets de NPD entre plusieurs sites. La suite de notre travail se focalise sur l'effet de ces dimensions de la multilocalisation sur la coordination ;
- (2) La multilocalisation induit de l'instabilité et de l'incertitude dans les projets de NPD. La littérature mobilisée justifie l'étude de cette notion en tant que facteur de

contingence. La multiplicité des projets de NPD implique l'adaptation du choix des modes de coordination des projets de NPD ;

(3) Cette section conforte aussi l'enjeu d'une meilleure connaissance de la coordination des projets multilocalisés. Les difficultés de coordination induites par la multilocalisation ont des répercussions négatives sur la performance des projets, et plus particulièrement sur le respect des délais. Dans la continuité du premier chapitre, cette section souligne le rôle fondamental de la coordination pour la performance des projets de NPD ;

(4) Les travaux sur ces projets ont permis de qualifier les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination. Sont ainsi mis en cause la diminution de la fréquence des échanges informels, des échanges réalisés en présentiel et par conséquent, le partage des informations. Aussi, la littérature préconise-t-elle des dispositifs de coordination formels pour améliorer la dite coordination des projets multilocalisés.

À l'issue de cette section, nous poursuivons notre réflexion sur la coordination des projets multilocalisés de NPD pour proposer un modèle de recherche.

Section II - 2 : Les modes de coordination des projets de NPD multilocalisés : proposition d'un modèle

Dans cette section, nous étudions l'efficacité des modes de coordination suivants : les modes d'organisation du projet, les modes de pilotage et de prises de décision et les modes de communication et de traitement des informations. La finalité de cette section est d'aboutir au modèle de recherche en tentant d'identifier les dispositifs de coordination plus ou moins formels qui facilitent le partage des informations, la coopération et la résolution collective des problèmes au sein des équipes projets de NPD multilocalisées. Pour traiter ces aspects, nous précisons l'influence de l'ensemble des modes de coordination retenus dans le cadre de projets de NPD. La littérature dédiée à la multilocalisation permet de mettre en relief l'efficacité de ces modes de coordination. Dans la lignée des travaux de Van de Ven et Drazin (1985) et de Sicotte et Bourgault (2008) sur l'adaptation à un facteur de contingence, nous examinons l'efficacité des modes de coordination des projets de NPD, puis l'impact d'un niveau élevé de multilocalisation sur l'efficacité de ces modes de coordination. Les sous-parties suivantes traitent successivement des trois catégories de modes de coordination retenues précédemment et examinent l'impact de la multilocalisation sur leur efficacité.

II.2.1 Les modes d'organisation

Compte tenu de leur nature, les projets de NPD reposent principalement sur des modes d'organisation formels. Notre réflexion sur ces dispositifs de coordination s'appuie sur les travaux de référence qui traitent de la rationalisation du projet (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Gerwin et Barrowman, 2002 ; Kahn *et al.*, 2006 ; Thieme *et al.*, 2003). Nous appréhendons la planification, la standardisation des processus et la fréquence des revues de projet comme des modes d'organisation efficaces qui permettent de prévoir l'exécution des tâches dans le temps ainsi que les méthodes de travail au sein de l'équipe. En outre, nous nous intéressons à l'efficacité de l'ingénierie concourante qui repose sur un mode d'organisation informel, procédant par ajustement mutuel.

II.2.1.1 La planification des tâches

Planifier c'est prévoir l'exécution des tâches dans le temps (Grinter *et al.*, 1990 ; Thompson, 1967). La planification consiste à identifier les objectifs du processus avant que l'exécution

des tâches ne commence et à atteindre ces objectifs. Les objectifs sont scindés en différents sous-ensembles de tâches, attribués aux membres de l'équipe avec l'allocation d'un budget (Verworn *et al.*, 2008). La planification décrit dans le détail les tâches à exécuter (Verworn *et al.*, 2008). C'est également au cours de cette étape que les interactions entre les membres de l'équipe projet sont prévues en fonction de l'interdépendance des tâches (Eisenhardt et Tabrizi, 1995). La planification des tâches guide donc le travail des membres de l'équipe projet (Thieme *et al.*, 2003). Elle facilite le traitement des flux d'informations au sein de l'équipe en anticipant les besoins de communication (Souder et Moenaert, 1992 ; Verworn *et al.*, 2008). Elle favorise le partage des informations et leur compréhension par les différentes parties de l'équipe projet (Verworn *et al.*, 2008). Le risque d'incompréhension est donc réduit, les actions de chacun étant clarifiées au préalable (Eisenhardt et Tabrizi, 1995). La planification peut réduire le temps d'exécution des tâches ainsi que les risques d'erreurs en prévoyant et en anticipant le processus de coordination (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Verworn *et al.*, 2008). En règle générale, la planification des tâches favorise la coordination des projets de NPD (Brown et Eisenhardt, 1995). La force de ce lien peut être étudiée en fonction des effets qu'exerce l'importance de la planification sur la coordination. Cette importance fait référence au niveau de prévision des activités qui ont été fixées en amont du projet. C'est ce qu'étudient Verworn *et al.* (2008) en analysant les facteurs de performance de 497 projets de NPD. Les auteurs confirment cette corrélation positive entre des planifications importantes et le respect des délais et des coûts des projets de NPD.

Néanmoins, l'instabilité de certains projets de NPD peut réduire la possibilité de prévoir toutes les tâches en amont du projet (Banker *et al.*, 2006). D'ailleurs, les tâches ne peuvent pas toujours être précisément déterminées avant que le projet ne commence (Tatikonda et Rosenthal, 2000). Une planification trop importante des tâches peut entraîner des effets négatifs sur la coordination (Souder et Moenaert, 1992). En effet, une forte planification peut exercer des effets contreproductifs en diminuant la fréquence des interactions interfonctionnelles (Souder et Moenaert, 1992). En outre, la planification peut rendre le travail trop rigide en figeant les tâches à exécuter au début du projet. Or, ce manque de flexibilité peut créer des dysfonctionnements dans un contexte de travail incertain (Kahn *et al.*, 2006). Le risque est de verrouiller trop rapidement certaines spécifications du produit sans pouvoir les modifier par la suite (Sethi et Iqbal, 2008), car la réitération et les réajustements des tâches font perdre du temps dans un contexte figé (Eisenhardt et Tabrizi, 1995).

Les résultats des recherches dans ce domaine sont donc controversés (Barczak *et al.*, 2008). Néanmoins, ces controverses laissent transparaître les conséquences négatives d'une planification trop importante et ne remettent pas en question l'efficacité de la planification au cours d'un projet. Malgré ces controverses, la planification semble être un des modes d'organisation essentiels à tout projet de NPD (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Hoegl *et al.*, 2004 ; Verworn *et al.*, 2008). D'où :

Hypothèse n°1 : « La planification des tâches des projets de NPD influence positivement l'efficacité de la coordination »

II.2.1.2 La standardisation du travail

La standardisation du travail représente le suivi de règles et de procédures de travail (Pinto *et al.*, 1993 ; Thieme *et al.*, 2003). Elle convient, par exemple, de procédures à suivre lorsque des problèmes surviennent pendant le projet (Thieme *et al.*, 2003). Elle permet d'orienter les actions et les comportements des membres de l'équipe (Pinto *et al.*, 1993) et facilite les communications (Zmud, 1982) grâce à l'adoption d'un langage commun au sein de l'équipe (Galbraith, 1974). Cet usage de symboles communs à toute l'organisation favorise le traitement d'une grande quantité d'informations (Galbraith, 1974). La standardisation fournit la discipline qui facilite le succès des projets de NPD (Kahn *et al.*, 2006). Alors que la planification prévoit « quand » exécuter certaines tâches et « avec qui », la standardisation précise la façon d'exécuter ces tâches. Ces règles et procédures proviennent essentiellement du sommet de la hiérarchie de l'organisation projet (Pinto *et al.*, 1993). La standardisation du travail est plus ou moins importante pendant un projet (Kahn *et al.*, 2006 ; Pinto *et al.*, 1993). Sans standardisation, le processus serait entièrement régi par la dimension humaine et informelle du projet de NPD. La standardisation commence lorsque des documents relatifs au travail sont élaborés et utilisés pendant le projet (*ibid.*). Une standardisation importante correspond à la mise en place de procédures de travail qui s'appliquent à l'ensemble des membres de l'équipe de NPD (*ibid.*). Au sein des équipes projets, les règles de travail de l'équipe influencent positivement l'organisation des tâches (Pinto *et al.*, 1993). D'où :

Hypothèse n°2 : « La standardisation du travail des projets de NPD influence positivement l'efficacité de la coordination »

II.2.1.3 Les revues de projet

Au cours des projets de NPD, les revues de projet permettent de faire le point sur les objectifs de travail atteints (Clark *et al.*, 1987) en évaluant les résultats partiels du processus de NPD (Kahn *et al.*, 2006). Une fréquence importante des revues de projets permet de déceler des erreurs et d'ajuster l'exécution des tâches en conséquence (Eisenhardt et Tabrizi, 1995). Ces revues sont l'occasion de prendre des décisions relatives à la coordination du projet (Hameri et Nihtilä, 1997). Les décisions peuvent porter sur des changements, des réorientations dans le travail et sur l'identification d'alternatives aux solutions qui avaient été fixées en amont du projet (Clark *et al.*, 1987). En outre, elles favorisent l'implication des membres de l'équipe car elles exercent une pression positive sur le travail de l'équipe à l'approche de la date du jalon (Eisenhardt et Tabrizi, 1995). D'où l'hypothèse :

Hypothèse n°3 : « Une fréquence importante des revues de projets de NPD influence positivement l'efficacité de la coordination »

II.2.1.4 L'ingénierie concourante

L'organisation des tâches dans le temps fait référence au « chemin critique » du projet (Clark *et al.*, 1987, p.735). Ce cheminement de l'exécution des tâches peut prendre une forme séquentielle lorsque les phases s'enchaînent en cascade (Terwiesch *et al.*, 2002) ou en parallèle lorsque les phases sont exécutées simultanément (Adler, 1995). Le chevauchement des phases du processus peut être assimilé à l'ingénierie concourante (Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001 ; Terwiesch *et al.*, 2002 ; Willaert *et al.*, 1998). Dans le cadre de l'ingénierie concourante, les activités de définition, de spécification et de tests liés à la conception de prototypes peuvent être plus ou moins réalisées en parallèle de la phase de développement (Sun et Wing, 2005). Nous avons vu que la pression temporelle sur l'organisation des projets de NPD pousse à chevaucher les phases du processus de NPD (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Clark *et al.*, 1987 ; Valle et Vázquez-Bustelo, 2009) afin de réduire les délais du projet (Eisenhardt et Tabrizi, 1995 ; Terwiesch *et al.*, 2002). L'étude de plus d'une centaine de projets de développements industriels montre une relation positive entre l'ingénierie concourante et le respect des délais, des coûts et de la qualité du produit conçu (Tan et Vonderembse, 2006). Le chevauchement des phases du processus de NPD implique des efforts de coordination importants (Gerwin et Barrowman, 2002 ; Terwiesch *et al.*, 2002) car

ces processus prennent la forme de cycles d'itérations qui vont de la conception au test puis de nouveau à la conception (Tidd et Bodley, 2002). Ces boucles itératives consistent souvent à résoudre des problèmes techniques qui impliquent une importante réactivité de l'équipe (Tidd et Bodley, 2002). Ce processus de coordination par itération doit être rapide (Eisenhardt et Tabrizi, 1995) et donner lieu à des ajustements mutuels. L'ingénierie concourante réclame ainsi des efforts importants pour communiquer fréquemment (Abdalla, 1999 ; Valle et Vázquez-Bustelo, 2009 ; Willaert *et al.*, 1998) et bénéficier de la réduction des délais de développement (Willaert *et al.*, 1998). L'ingénierie concourante est toutefois censée inciter les communications au sein de l'équipe projet (Tan et Vonderembse, 2006). L'étude quantitative de Swink *et al.* (2006) confirme le lien positif entre le chevauchement des activités et le partage des informations au sein de l'équipe.

Néanmoins, les itérations au cours du processus peuvent devenir coûteuses, car elles engendrent du travail supplémentaire (Terwiesch *et al.*, 2002). Les avantages attendus de l'ingénierie concourante diminuent lorsque les itérations se multiplient, car elles prolongent le temps de développement (Mitchell et Nault, 2007 ; Terwiesch *et al.*, 2002). Plus les itérations surviennent tard pendant le processus, plus les changements qu'elles impliquent dans le processus aval deviennent coûteux, car ces changements réclament la modification de tout le travail effectué en amont de la boucle itérative (*ibid.*). Ce mode d'organisation peut donc réclamer trop d'efforts de coordination. Nous posons donc l'hypothèse suivante :

Hypothèse n°4 : « Le chevauchement des activités des projets de NPD influence négativement l'efficacité de la coordination »

II.2.2 Les modes de prise de décision et de pilotage

Cette deuxième sous-partie interroge l'efficacité des facteurs liés aux prises de décision et au pilotage des projets. L'objectif est d'étudier l'influence de l'accompagnement de l'équipe et de la décentralisation du pouvoir de décision (Norrgrén et Schaller, 1999). Le rôle du chef de projet est discuté au regard de son intervention en tant qu'intégrateur. Rappelons que le chef de projet peut faciliter la coordination en créant le lien entre les différentes fonctions de l'équipe (Brown et Eisenhardt, 1995). Pour le mode de prise de décision second, nous examinons l'influence du partage du pouvoir de décision. Ce mode de pilotage est habituellement préconisé pour faire face à l'instabilité des projets.

II.2.2.1 Le rôle intégrateur des chefs de projets

Lawrence et Lorsch (1967a) relevaient déjà l'importance de l'intégrateur, dont le rôle consiste à créer et renforcer les liens entre les départements de l'organisation. Au cours des projets de NPD, le chef de projet endosse ce rôle et crée le lien entre les fonctions de l'équipe (Ancona et Caldwell, 1992 ; Levina et Vaast, 2005). Celui-ci veille à ce que les flux d'informations franchissent les frontières fonctionnelles de l'équipe projet (*ibid.*) et assure la diffusion des informations au sein de l'équipe (Gerwin et Barrowman, 2002). L'intégrateur tente d'éviter la déformation des informations au sein de l'équipe (Ancona et Caldwell, 1992). Sous cet angle, le chef de projet endosse le rôle d'un « *gatekeeper* » qui accompagne le traitement des informations (Brown et Eisenhardt, 1995). L'intégrateur accompagne (Kayworth et Leidner, 2001) et facilite la coordination du projet (Koufteros *et al.*, 2002) en veillant au partage des informations. Le chef de projet facilite le travail de chacun en apportant une vision d'ensemble du projet (Koufteros *et al.*, 2002). Cette perspective lui permet d'anticiper les problèmes et de préparer les membres de l'équipe en conséquence (Koufteros *et al.*, 2002). D'où :

Hypothèse n°5 : « Le rôle intégrateur des chefs de projets de NPD influence positivement l'efficacité de la coordination »

II.2.2.2 Le partage des décisions au sein des équipes projets

Le poids du chef de projet doit parfois être modéré afin d'encourager les membres de l'équipe à prendre des décisions relatives à l'exécution de leurs tâches (Brown et Eisenhardt, 1995). Le chef de projet peut exercer différents niveaux de pouvoir de décision (Clark *et al.*, 1987) qui peut se manifester par une répartition des décisions au sein de l'équipe quel que soit le niveau hiérarchique des décideurs (Hoegl et Weinkauff, 2005 ; Zmud, 1982). De cette façon, l'identification des règles et des procédures liées à l'exécution des tâches est en partie déterminée par les membres de l'équipe (Clark *et al.*, 1987). Un subtil équilibre entre l'interventionnisme du chef de projet et l'autonomie de l'équipe peut positivement influencer la coordination du projet (Brown et Eisenhardt, 1995). Plusieurs recherches ont mis en évidence une relation positive entre le partage des décisions et la coordination des projets (McDonough, 2000). L'étude de 155 équipes de Srivastava *et al.* (2006) démontre l'impact positif du partage des décisions sur le partage des connaissances et la satisfaction des équipes.

L'étude de 111 équipes par Kirkman et Rosen (1999) montrent que l'autonomie permet aux équipes de se coordonner plus rapidement. Le partage des décisions permet aux équipes d'être plus réactives et de traiter efficacement les imprévus pendant le processus de NPD (Thieme *et al.*, 2003). Kirkman et Rosen (1999) montrent que ce partage des décisions exerce davantage d'effets positifs lorsqu'il est accordé à l'équipe dès la phase de conception. Ceci facilite notamment l'anticipation des interdépendances réciproques très tôt dans le projet (Hoegl et Weinkauff, 2005). D'où :

Hypothèse n°6 : « Le partage des décisions au sein des équipes projets de NPD influence positivement l'efficacité de la coordination »

II.2.3 Les modes de communication et de traitement des informations

Cette troisième sous-partie porte sur les modes de coordination dont les effets sont majoritairement liés aux échanges d'informations au sein des équipes projets de NPD (Gittell *et al.*, 2010 ; Thieme *et al.*, 2003). Ces dispositifs de coordination reposent sur l'influence des communications et des supports de traitement des informations au sein des équipes. Rappelons que les échanges d'informations constituent une problématique importante de la coordination des projets. En lien avec les travaux de références sur ces dispositifs de coordination, nous questionnons l'efficacité des modes de communication, de leur fréquence (Brown et Eisenhardt, 1995) et de leurs supports (Daft et Lengel, 1986). Concernant les supports technologiques, nous examinons l'influence des TIC synchrones, d'aide à la conception et les TIC pour organiser le processus (Yalcin *et al.*, 2005).

II.2.3.1 Les modes de communication

Le processus de coordination des tâches dépend des communications au sein de l'équipe (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Kleinschmidt *et al.*, 2010 ; Montoya-Weiss et Calantone, 1994 ; Sethi et Nicholson, 2001). Ces échanges permettent aux membres de l'équipe de prendre connaissance de ce que chacun fait au sein de l'équipe (Allen et Henn, 2006). Les communications de l'équipe sont internes ou externes, car un membre d'une équipe peut échanger avec des membres internes ou externes à sa fonction de référence (Ancona et Caldwell, 1992 ; Brown et Eisenhardt, 1995). Dans l'ensemble, les communications réduisent

le risque d'incompréhensions des flux d'informations au sein de l'équipe (Brown et Eisenhardt, 1995).

Différents types de communications accompagnent le traitement des flux informationnels. En règle générale, les communications se font par le biais de documents écrits, de formulaires et de réunions régulières (Shenhar, 2001). Elles suivent des canaux de communication formels et/ou informels (Shenhar, 2001). L'étude du niveau de formalisation des communications au sein d'une équipe remarque si les communications se font plutôt à l'occasion de réunions et au travers de rapports écrits, ou plutôt lors de conversations improvisées comme des courts appels téléphoniques (Hoegl et Gemuenden, 2001). L'étude de 145 projets de développement d'Hoegl et Gemuenden (2001) montre que les communications informelles et spontanées influencent positivement le respect des délais, des coûts et de la qualité des produits développés. Ces communications informelles et non planifiées sont particulièrement nécessaires au bon déroulement du processus de coordination (Grinter *et al.*, 1990). D'où :

Hypothèse n°7 : « Les communications spontanées et informelles au sein des équipes projets de NPD influencent positivement l'efficacité de la coordination »

II.2.3.2 La fréquence des communications

Les communications au cours des projets permettent de créer le lien entre les différentes fonctions des équipes (Banker *et al.*, 2006 ; Brown et Eisenhardt, 1995 ; Hoegl *et al.*, 2004). Une fréquence importante des communications soutient une dissémination d'informations variées et favorise la bonne compréhension de ces informations au sein de l'équipe (Brown et Eisenhardt, 1995). Les communications favorisent donc la coordination des projets (Gittell *et al.*, 2010). La coordination efficace de tâches incertaines requiert une fréquence plus élevée des communications (Galbraith, 1974 ; Grant, 1996 ; Hauptman et Hirji, 1999). Néanmoins, la fréquence des échanges ne doit pas franchir la limite des capacités attentionnelle de l'équipe (Galbraith, 1974). L'augmentation de la quantité d'informations à traiter peut conduire à une surcharge informationnelle, qui peut entraver les capacités de prise de décision des acteurs (Galbraith, 1974).

Par ailleurs, la réduction de l'incertitude qui pèse sur l'exécution de certaines tâches implique l'usage de médias riches. Par « richesse des médias » Daft et Lengel (1986) décrivent les capacités des médias pour transférer des signes, du « *feedback* » et des informations. La perspective de la richesse des médias part du principe que les interactions qui sont réalisées en présentiel constituent la forme médiatique la plus riche pour coordonner le travail. Les échanges réalisés en présentiel véhiculent une multitude de signaux visuels et langagiers. À l'inverse, les interactions qui se font au travers de l'échange de documents écrits véhiculent peu de signaux. Rice (1992) complète cette perspective de la richesse des médias avec les travaux de Short (1976) qui portent sur la présence sociale véhiculée par les médias. Cette approche évalue les capacités d'un média à laisser transparaître la présence physique des communicants (Rice, 1992). L'étude de l'impact de la fréquence des communications sur la coordination peut donc être liée à la richesse de leur support. D'où :

Hypothèse n°8 : « Des communications fréquentes en présentiel au sein des équipes projets de NPD influencent positivement l'efficacité de la coordination »

II.2.3.3 Les supports technologiques pour communiquer et traiter les informations

La coordination des équipes projets dépend d'un usage approprié des TIC pour organiser le projet (Boutellier *et al.*, 1998). Dans ce contexte, l'enjeu est de sélectionner les technologies dont l'utilisation peut faciliter les échanges d'informations au sein de l'équipe (Chidambaram et Jones, 1993 ; Sosa *et al.*, 2002). La littérature distingue trois principales catégories de TIC pour coordonner les projets. Premièrement, l'usage des TIC constituant un moyen de communication au sein des équipes (Barczak *et al.* 2008 ; Nambisan, 2003 ; Pavlou *et al.*, 2010), la coordination peut se faire par l'usage d'e-mails et de la visioconférence (Barczak *et al.*, 2008). La seconde catégorie porte sur les TIC qui accompagnent la conception des produits nouveaux (Barczak *et al.*, 2008). La troisième catégorie rassemble les TIC qui permettent d'organiser le projet (Pavlou *et al.*, 2010). Les trois sous-parties suivantes présentent l'influence de ces technologies sur la coordination des projets de NPD.

II.2.3.3.1 L'influence des TIC synchrones

Au cours de ces dernières années, les TIC ont joué un rôle de plus en plus important comme support des communications des projets de NPD (Nambisan, 2003). L'usage de ces TIC

pendant les projets de NPD permet « de combiner, d'analyser, et de disséminer les informations relatives aux tâches »⁴ (Ozer, 2000, p. 388). En facilitant l'organisation et la synchronisation des informations au cours des processus de NPD, l'usage de ces TIC accompagne la coordination des projets (Allen et Hauptman, 1987 ; Barczak *et al.*, 2008 ; Gerwin et Barrowman, 2002 ; Durmusoglu et Barczak, 2011). Plusieurs recherches ont montré la relation positive entre l'usage des TIC pour communiquer et la performance des équipes de NPD (Barczak *et al.*, 2008 ; Ozer, 2000). Selon Durmusoglu et Barczak (2011, p. 322), l'usage des TIC permet de « faciliter, d'intensifier ou d'étendre les interactions et la communication entre les acteurs pendant l'exécution des tâches de NPD »⁵. Au cours des projets, les courriels et le téléphone sont les TIC les plus fréquemment utilisées (Pauleen et Yoong, 2001) ainsi que les outils de réunions en ligne (Durmusoglu et Barczak, 2011). L'usage des TIC synchrones est toutefois privilégié (Chidambaram et Jones, 1993 ; Sosa *et al.*, 2002). En permettant l'usage de la voix et/ou de l'image, les TIC synchrones facilitent l'atteinte d'un niveau de présence social satisfaisant au sein de l'équipe (Chidambaram et Jones, 1993). Nous supposons donc que ces TIC favorisent la coordination :

Hypothèse n°9a : « L'utilisation fréquente des TIC synchrones au cours des projets de NPD influence positivement l'efficacité de la coordination »

II.2.3.3.2 L'influence des TIC d'aide à la conception

Les TIC d'aide à la conception (CAD, *Computer Aided Design*) accompagnent la conception d'un produit nouveau ainsi que la modification d'un produit existant (Tan et Vonderembse, 2006). Ces outils permettent d'élaborer des dessins techniques, de fixer les spécifications d'un produit nouveau et ses méthodes d'industrialisation (Tan et Vonderembse, 2006), et de simuler l'ingénierie du produit (Baba et Nobeoka, 1998 ; Sun, 2000). La principale richesse de cet outil provient de ses capacités de simulation qui facilitent l'identification de plusieurs alternatives techniques (Tan et Vonderembse, 2006). En outre, elles offrent la possibilité de rassembler, de stocker des documentations relatives au produit (Sun, 2000) et de capitaliser des informations et des connaissances. Ces TIC créent un lien entre les fonctions de l'équipe en regroupant des données qui proviennent des différents métiers (Koufteros *et al.*, 2002). La

⁴ « In general, IT includes computer hardware, software, and communication systems, (...) used to facilitate the compilation, analysis, and dissemination of task-related information ». (Ozer, 2000, p. 388)

⁵ Computer-mediated communication technologies are IT tools that facilitate, intensify or expand the interaction of and communication between employees during NPD task executions (Durmusoglu et Barczak, 2011, p. 322)

coordination s'en trouve facilitée, car ces technologies procurent un langage commun aux fonctions de l'équipe (Tan et Vonderembse, 2006). L'utilisation de ces technologies peut permettre d'anticiper les erreurs et les retours en arrière pendant le processus de développement (Baba et Nobeoka, 1998). De façon générale, les TIC d'aide à la conception facilitent les communications et la coordination des projets de NPD (Baba et Nobeoka, 1998). L'étude de 175 utilisateurs de cette technologie par Tan et Vonderembse (2006) montre que l'usage de ces TIC agit positivement sur le niveau de partage des informations entre les différentes fonctions de l'équipe et la performance des projets. Ce lien positif a également été démontré à partir des données de l'IMSS (*International Manufacturing Strategy Survey*) sur un échantillon de 556 entreprises issues de secteurs industriels variés (Sun, 2000). D'où :

Hypothèse n°9b : « L'utilisation des TIC d'aide à la conception au cours des projets de NPD influence positivement l'efficacité de la coordination »

II.2.3.3.3 L'influence des TIC support de l'organisation des projets

Au cours des projets de NPD, l'usage des TIC pour organiser le projet facilite les activités liées à l'allocation des ressources, à la planification et à la répartition des tâches au sein de l'équipe (Pavlou *et al.*, 2010). Ces TIC permettent de formaliser l'organisation des tâches au cours du processus en rassemblant et diffusant des informations sur les tâches (Yalcin *et al.*, 2005). C'est donc un moyen de standardiser la gestion du processus dans le temps (Yakura, 2002). La planification peut être réalisée avec des fonctionnalités du type « *Project Evaluation and Review Technic* » (PERT) et « *Critical Path Method* » (CPM) (Krishnan et Ulrich, 2001). Ces technologies offrent la possibilité de suivre le déroulement du projet (Allen et Hauptman, 1987 ; Banker *et al.*, 2006) et d'informer l'équipe grâce à un accès en ligne aux informations sur le processus (Durmusoglu et Barczak, 2011 ; Hameri et Nihtilä, 1997). Il est également possible d'élaborer des graphiques de type « *Gantt* » qui consistent à schématiser l'enchaînement des tâches planifiées (Kumar, 2005). L'intérêt est de pouvoir visualiser les tâches, leur temps d'exécution, le traitement en parallèle de plusieurs tâches et l'affectation des ressources (Kumar, 2005). Les logiciels de type « *MS-Project ; Gantt Project et OpenProj* » permettent de diffuser ces graphiques en ligne afin que les membres de l'équipe aient accès aux informations. Dans l'ensemble, ces TIC facilitent la coordination en permettant à l'équipe de visualiser l'enchaînement des tâches (Yakura, 2002) :

Hypothèse n°9c : « L'utilisation des TIC pour organiser les tâches pendant les projets de NPD influence positivement l'efficacité de la coordination »

À l'issue de l'examen de l'efficacité de l'ensemble des modes de coordination étudié, nous pouvons étudier l'influence de la multilocalisation sur leur efficacité.

II.2.4 L'influence du niveau de multilocalisation sur l'efficacité de la coordination

Plusieurs recherches ont comparé l'organisation des projets localisés avec celle des projets multilocalisés (Hoegl *et al.*, 2007 ; Martins *et al.*, 2004). Ces travaux ont essentiellement pris en considération les niveaux de dispersion géographique perçus par les membres des équipes étudiées (Bierly *et al.*, 2009 ; Hoegl *et al.*, 2007 ; Salomo *et al.*, 2010). L'étude de 145 projets de NPD d'Hoegl *et al.* (2007) démontre que la relation entre l'efficacité de l'équipe et la performance des projets de NPD varie en fonction du niveau de dispersion géographique. Leurs résultats montrent que plus l'équipe est dispersée géographiquement, plus cette relation est forte. La force de cette relation incite à améliorer l'efficacité de la coordination de ces équipes. Les auteurs suggèrent en effet que ces équipes doivent fournir des efforts de coordination importants afin de pouvoir bénéficier de la diversité de leurs connaissances. Dans le même sens, l'étude de 467 projets de NPD de Salomo *et al.* (2010) montre que le niveau de dispersion géographique de l'équipe renforce l'impact de l'efficacité du partage des connaissances sur la performance des projets de NPD.

La mise en lumière du rôle modérateur positif de la multilocalisation interroge en conséquence l'efficacité des modes de coordination employés en fonction du niveau de multilocalisation des projets. Si la multilocalisation renforce l'influence de l'efficacité de l'équipe sur la performance des projets, elle peut également modérer positivement l'impact des modes de coordination sur l'efficacité de la coordination. Aucune recherche n'a, à notre connaissance, étudié cette relation, la majorité des travaux s'étant focalisée sur les antécédents de la performance des projets. Compte tenu des difficultés de coordination de ces équipes, l'étude des antécédents de la coordination offre pourtant un cadre d'analyse plus explicite (Kleinschmidt *et al.*, 2007). Dans la lignée des travaux sur le rôle modérateur de la distance géographique (Hoegl *et al.*, 2007 ; Salomo *et al.*, 2010), nous proposons d'examiner

l'efficacité des modes de coordination en fonction du niveau de multilocalisation des projets de NPD.

II.2.4.1 L'influence de la multilocalisation sur l'efficacité des modes d'organisation

Une planification importante des tâches semble répondre aux besoins des projets de NPD multilocalisés (Cummings *et al.*, 2009). À l'issue de l'étude des processus de communication sur une centaine de projets de NPD multilocalisés, Cummings *et al.* (2009) remettent en question la pertinence des méthodes agiles dans ce contexte. Ces méthodes sont fondées sur des communications informelles censées diminuer les besoins en termes de planification et de standardisation du travail. Les auteurs suggèrent qu'il serait mieux approprié de planifier les tâches des projets multilocalisés. La planification peut permettre de distinguer les efforts de coordination à l'avance entre les sites et de déceler les besoins liés à l'interdépendance des tâches (Cummings *et al.*, 2009). La décomposition des tâches peut également diminuer le risque d'erreurs en anticipant le travail de chacun des sites du projet (Kiesler et Cummings, 2002) et réduire ainsi le niveau d'incertitude qu'entraîne la multilocalisation sur l'exécution des tâches (Kiesler et Cummings, 2002). Kiesler et Cummings (2002) notent que la planification vise la diminution de la fréquence des prises de décision pour définir les tâches pendant le projet, définitions qui sont à proscrire dans ce contexte multilocalisé, car plus difficiles à organiser à distance. Dans ce contexte multilocalisé, le risque est d'ailleurs que la définition des tâches soit faite de façon isolée sans consulter toute l'équipe. Or, ceci conduit souvent à des incompatibilités dans le travail ultérieur (Kiesler et Cummings, 2002). En attribuant, répartissant et anticipant l'exécution des tâches au sein de l'équipe, la planification des tâches semble répondre aux besoins de formalisation des projets multilocalisés. Néanmoins, ce lien positif n'a pas encore été testé empiriquement. D'où :

Hypothèse n°1bis : « L'effet positif de la planification des tâches des projets de NPD sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque le niveau de multilocalisation augmente »

La standardisation du travail peut également permettre de faire face aux difficultés des projets multilocalisés (Kleinschmidt *et al.*, 2007). Les résultats de Bourgault *et al.* (2008) confirment l'effet positif de la standardisation du travail sur la qualité des décisions prises par les membres des équipes projets multilocalisées. L'étude de 387 projets de NPD

multilocalisés de Kleinschmidt *et al.* (2007) montre que la standardisation facilite le partage des connaissances au sein des équipes. En outre, dans un contexte de travail multilocalisé, la standardisation peut identifier des règles et des procédures pour communiquer efficacement. Cette mise en place d'un protocole de communication facilite la collaboration au sein des équipes multilocalisées (Smith et Blanck, 2002). Ce protocole peut fixer des délais moyens de réponse aux e-mails et messages vocaux (Smith et Blanck, 2002). De la même façon, un protocole sur les étapes de résolution des problèmes peut être mis en place en amont du projet et faciliter ainsi le travail (Smith et Blanck, 2002). Notre objectif est de tester cet effet positif de la standardisation sur l'efficacité de la coordination.

Hypothèse n°2bis : « L'effet positif de la standardisation du travail sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque la multilocalisation augmente »

Au sein des équipes multilocalisées de NPD, les revues de projets sont l'occasion de créer des liens et de favoriser les interactions au sein de l'équipe (Hameri et Nihtilä, 1997). L'avantage pour les équipes multilocalisées est que ces réunions formalisées peuvent se substituer aux échanges ponctuels et informels dont la fréquence diminue à distance (Gupta *et al.*, 2009). Hauptman et Hirji (1999) notent que les revues de projets répondent aux besoins spécifiques des projets de NPD multilocalisés en favorisant les communications et la résolution collective des problèmes. Nous proposons de tester cette relation positive entre la fréquence des revues de projet et l'efficacité de la coordination des projets multilocalisés.

Hypothèse n°3bis : « L'effet positif d'une fréquence importante des revues de projets sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque la multilocalisation augmente »

Nous avons vu que les responsables des projets de NPD font donc le choix d'organiser le processus de façon séquentielle ou de traiter en parallèle plusieurs phases du projet (Terwiesch *et al.*, 2002), voire de les traiter partiellement en parallèle (Clark *et al.*, 1987). Abdalla (1999) a étudié les enjeux de la mise en place d'une ingénierie concourante en sollicitant 150 organisations d'un consortium dédié à l'ingénierie concourante à l'échelle mondiale. Abdalla (1999) montre que la multilocalisation est perçue comme un frein au chevauchement des activités, car la moitié des répondants remarque que la localisation des

membres de l'équipe est nécessaire pour mener correctement ce type d'ingénierie. De la même façon, Boutellier *et al.* (1998) notent que l'exécution de plusieurs tâches en parallèle semble être trop compliquée à réaliser lorsque les projets sont multilocalisés. Néanmoins, ce lien négatif n'a pas encore été testé empiriquement.

Hypothèse n°4bis : « L'effet négatif du chevauchement des activités des projets sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque la multilocalisation augmente »

II.2.4.2 L'influence de la multilocalisation sur l'efficacité des modes de pilotage et de prise de décision

Les travaux de Salomo *et al.* (2010) montrent que l'effet positif du mode de pilotage sur la performance des projets varie en fonction du niveau de dispersion géographique. Les auteurs notent que l'influence positive de l'implication du chef de projet sur la performance du projet devient plus forte lorsque le niveau de dispersion géographique augmente. Cette relation indique que le soutien du chef de projet pour prendre des décisions, mener les revues de projet est plus crucial lorsque les membres de l'équipe sont très dispersés géographiquement. Dans un contexte multilocalisé, le rôle intégrateur du chef de projet est d'autant plus important du fait de la distance qui sépare les fonctions et des difficultés pour partager les informations (Malhotra *et al.*, 2001 ; Rosen *et al.*, 2007).

Toutefois, nous avons vu que le rôle du chef de projet peut diminuer lorsque la multilocalisation est forte (Hauptman et Hirji, 1999). Hoegl *et al.* (2007) et Lee-Kelley et Sankey (2008) notent qu'au fur et à mesure que la multilocalisation augmente, le rôle d'accompagnement du chef de projet devient plus difficile, car la distance réduit la visibilité sur le manque de partage d'informations au sein des équipes (Hoegl *et al.*, 2007). L'enjeu est donc d'examiner cet effet au regard de l'efficacité de la coordination et du niveau de multilocalisation des projets. Cet effet est pourtant peu étudié dans la littérature et mérite d'être testé empiriquement.

Hypothèse n°5bis : « L'effet positif du rôle intégrateur des chefs de projets de NPD sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque la multilocalisation augmente »

L'impact positif du partage du pouvoir de décision sur la performance pourrait quant à lui être diminué lorsque les équipes se rencontrent moins fréquemment en présentiel (Kirkman *et al.*, 2004). La littérature laisse donc transparaître une remise en question de la répartition des rôles décisionnels au sein des équipes multilocalisées (Ratcheva, 2009). Norrgren et Schaller (1999) notent la nécessaire prise en compte des caractéristiques du contexte de travail afin de pouvoir déterminer et atténuer le pouvoir décisionnel du chef de projet. Le partage du pouvoir de décision est préconisé lorsque le contexte est incertain (Thieme *et al.*, 2003). Une participation plus intense des membres de l'équipe semble nécessaire lorsque le chef de projet n'est pas en mesure de suivre tous les flux d'informations (Hoegl et Weinkauff, 2005).

Dans un contexte multilocalisé, le contrôle et l'orientation du travail par le chef de projet deviennent plus difficiles (Hoegl *et al.*, 2007). Le partage des décisions peut permettre aux membres de l'équipe multilocalisée de réagir rapidement lorsque des imprévus entraînent des changements dans l'exécution des tâches (Kirkman *et al.*, 2004) et compenser la diminution du pouvoir du chef de projet (Hoegl *et al.*, 2007). Cette localisation des décisions au plus près de l'information permet de résoudre efficacement les problèmes qui surviennent au cours du projet multilocalisé (Kim et Kim, 2009). L'étude de 35 équipes multilocalisées permet à Kirkman *et al.* (2004) de montrer l'effet positif de l'autonomie des membres de l'équipe pour prendre des décisions sur l'apprentissage de l'équipe et la satisfaction du client. L'effet positif de cette répartition du pouvoir n'a pas encore été testé sur l'efficacité de la coordination des projets multilocalisés de NPD.

Hypothèse n°6bis : « L'effet positif du partage des décisions sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque la multilocalisation augmente »

II.2.4.3 L'influence de la multilocalisation sur l'efficacité des modes de communication et de traitement des informations

Concernant le traitement des informations au cours des projets, la majorité des travaux fait état de la nécessité d'augmenter les efforts de communication à distance (Lee-Kelley et Sankey, 2008 ; Staples et Webster, 2007) sans pour autant discuter l'impact des modes de communication en fonction de la multilocalisation. Lorsque les membres de l'équipe sont

multilocalisés, le chef du projet ne semble pas être l'unique garant des communications (Rosen *et al.*, 2007). Celui-ci peut même ralentir la dissémination des informations au sein de l'équipe lorsqu'il centralise toutes les informations (Rosen *et al.*, 2007). La connexion directe entre les membres de ces équipes est donc préconisée au sein des équipes multilocalisées (Smith et Blanck, 2002). Néanmoins, cette relation positive n'a pas encore été testée empiriquement à notre connaissance.

Hypothèse n°7bis : « L'effet positif des communications spontanées et informelles sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque la multilocalisation augmente »

Dans le cadre des projets multilocalisés, les échanges en présentiel demeurent le meilleur moyen pour communiquer au sein de l'équipe. Les échanges réalisés en présentiel soutiennent le processus de socialisation de l'équipe et facilitent le partage des connaissances (Oshri *et al.*, 2007). L'étude d'un projet industriel par Salter et Gann (2003) démontre que les échanges en présentiel sont essentiels pour résoudre des problèmes, trouver de nouvelles idées et évaluer la qualité du travail accompli. Warkentin *et al.* (1997) confirme ce lien positif entre les communications en présentiel et la coordination de groupes d'étudiants. Nous proposons de tester ce lien sur la coordination des équipes de NPD.

Hypothèse n°8bis : « L'effet positif des communications fréquentes en présentiel sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque la multilocalisation augmente »

Dans le cadre des projets de NPD multilocalisés, le traitement des informations dépend essentiellement des TIC (Kleinschmidt *et al.*, 2010). En effet, les communications au sein des équipes multilocalisées sont surtout réalisées en faisant l'usage des TIC (Cramton, 2001 ; Gassmann et von Zedtwitz 2003, Hertel *et al.*, 2005). Cette dépendance de l'usage des TIC provient notamment du fait que la multilocalisation des membres de l'équipe réduit les possibilités d'échanger en présentiel. La téléprésence se substitue ainsi aux échanges en présentiel (Schultze et Orlikowski, 2001). Plus les membres des équipes de NPD sont multilocalisés, plus ils dépendent de l'usage des TIC pour traiter les informations (Boutellier *et al.*, 1998 ; Barczak *et al.*, 2008). Les TIC offrent une certaine flexibilité et fiabilité pour traiter les informations nécessaires à la coordination des projets de NPD multilocalisés

(Hameri et Nihtilä, 1997). Néanmoins, les communications médiatisées par les TIC atteignent difficilement la fréquence des communications des équipes localisées (Allen et Henn, 2006). L'étude de Chidambaram (1996) montre qu'il faut quatre fois plus de temps pour les équipes médiatisées pour atteindre une cohésion similaire à celle des équipes localisées.

L'emploi de TIC synchrones permet de diminuer les effets négatifs de la distance sur les communications de l'équipe et facilite ainsi la coordination (Chidambaram et Jones, 1993). Sosa *et al.* (2002) notent que, au cours des projets de NPD les échanges en présentiel sont avant tout remplacés par des échanges qui reposent sur l'usage de TIC synchrones lorsque la distance augmente. Les effets positifs de l'utilisation des TIC synchrones n'ont pas encore été étudiés au regard de l'efficacité de la coordination des projets de NPD. Nous proposons de tester ce lien.

Hypothèse n°9a bis : « L'effet positif de l'usage fréquent des TIC synchrones sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque la multilocalisation augmente »

L'utilisation des TIC d'aide à la conception n'est pas contrainte par la multilocalisation (Durmusoglu et Barczak, 2011 ; Levina et Vaast, 2006 ; Pavlou et El Sawy, 2006). Au contraire, un usage intense de ces TIC peut renforcer les liens entre les membres de l'équipe multilocalisée (Subrahmanian *et al.*, 2003). Certaines recherches montrent que l'usage des technologies de type « CAD » peut réduire le besoin d'interaction au sein de l'équipe tout en favorisant leur coordination (Eisenhardt et Tabrizi, 1995 ; Gerwin et Barrowman, 2002). Cette réduction serait particulièrement utile aux équipes multilocalisées qui parviennent difficilement à maintenir une forte fréquence des échanges. Cette relation est encore peu étudiée dans la littérature. Baba et Nobeoka (1998) ont montré les bénéfices de l'usage de ces technologies en étudiant le développement du Boeing 777. Au cours de ce projet, plus de 250 équipes ont fait un usage intense d'une version en trois dimensions de cette technologie. Les auteurs remarquent que cet outil a permis de minimiser les changements et les retours en arrière pendant le processus, soit une réduction de 75% par rapport aux projets précédents. Nous proposons d'examiner l'impact de ces TIC sur l'efficacité de la coordination des projets de NPD multilocalisés.

Hypothèse n°9b bis : « L'effet positif des TIC d'aide à la conception sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque la multilocalisation augmente »

Dans le cadre des projets multilocalisés, le risque d'avoir une distorsion des informations sur le déroulement du processus est plus important (Pauleen et Yoong, 2001). Les différentes interprétations des informations relatives aux tâches à exécuter peuvent conduire à des conflits (Hinds et Bailey, 2003) et des malentendus (Pauleen et Yoong, 2001) au sein des équipes multilocalisées. De ce fait, l'usage des TIC pour organiser les tâches peut limiter la distorsion des informations au sein des équipes multilocalisées (Boutellier *et al.*, 1998). Nous proposons de tester cette influence positive sur l'efficacité de la coordination de ces projets.

Hypothèse n°9c bis : « L'effet positif des TIC pour organiser les tâches sur l'efficacité de la coordination est amplifié lorsque la multilocalisation augmente »

II.2.5 L'efficacité de la coordination et la performance des projets de NPD multilocalisés

Nous avons précédemment noté que les difficultés de coordination entravent la performance des projets de NDP multilocalisés. Plusieurs recherches remarquent ainsi l'enjeu d'améliorer la coordination des projets de NPD multilocalisés (Boutellier *et al.*, 1998 ; Cummings *et al.*, 2009 ; Espinosa *et al.*, 2005 ; Evaristo et van Fenema, 1999 ; Hertel *et al.*, 2004).

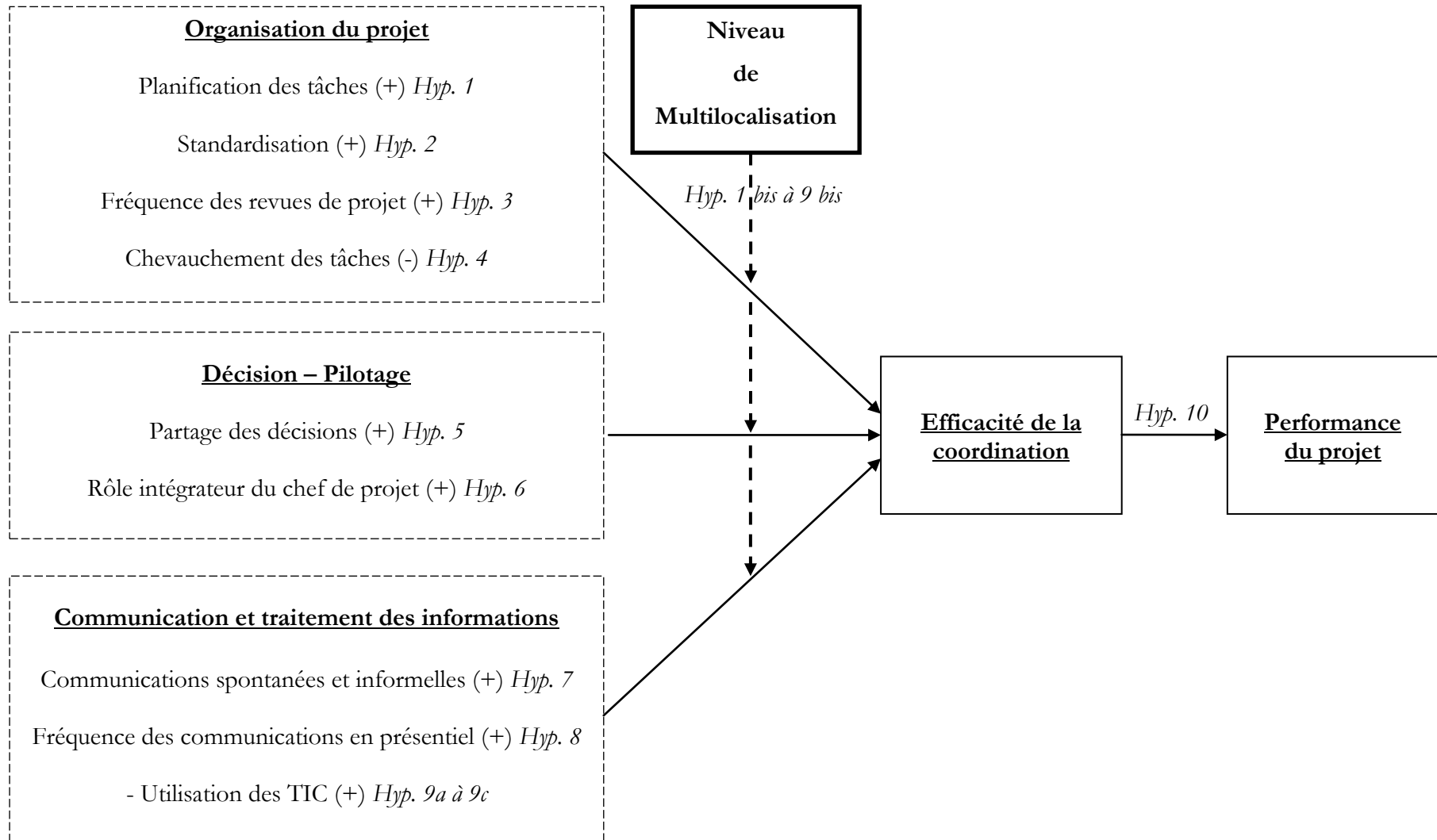
Bien que l'amélioration de la coordination des projets multilocalisés soit nécessaire pour favoriser leur performance (Kleinschmidt *et al.*, 2007), des travaux notent que les efforts de coordination peuvent entraîner des délais supplémentaires (Gomes et Joglekar, 2008 ; Henard et Szymanski, 2001 ; Kim et Wilemon, 2003 ; Olson *et al.*, 2001). En outre, certains efforts de coordination peuvent se faire au détriment d'autres activités (Kim et Wilemon, 2003). Kim et Wilemon (2003) montrent que, lorsqu'une équipe se concentre sur les difficultés d'ingénierie, celle-ci peut délaisser la préparation de la commercialisation du produit sur le marché. Par conséquent, une coordination efficace peut être longue, focalisée sur certaines activités du processus, et entraîner une diminution de la performance du projet.

Le produit pourrait ne pas être lancé à temps sur le marché et engendrer des coûts de développement trop importants pour donner lieu à des retours sur investissements suffisants. Compte tenu du fait que le lien entre l'efficacité de la coordination et la performance n'est pas toujours évident, nous proposons d'examiner cette relation :

Hypothèse n°10 : « L'efficacité de la coordination influence positivement la performance des projets de NPD multilocalisés »

À l'issue de l'identification de l'ensemble des hypothèses du modèle, celui-ci peut être schématisé de la façon suivante :

Schéma n°2 : Modèle théorique de la recherche



II.2.6 Synthèse de la section II - 2

Cette seconde section a examiné l'efficacité des modes d'organisation des projets, des modes de pilotage et de prise de décision et celle des modes de communication et de traitement des informations. Nous avons vu que l'adaptation de ces modes de coordination permet de faire face à l'environnement des projets plus ou moins stables. L'étude de la multilocalisation en tant que facteur de contingence a conduit à l'examen de l'influence du niveau de multilocalisation comme une caractéristique de l'environnement des projets de NPD. Cette multilocalisation accentue l'influence de ces modes de coordination sur l'efficacité de la coordination.

Conclusion du chapitre II

Ce chapitre finalise l'approche théorique de notre travail sur laquelle nous nous appuyons pour répondre à notre questionnement de recherche. La mise en perspective de la littérature sur l'approche contingente de la coordination des projets de NPD avec la littérature sur les équipes multilocalisées apporte un éclairage sur les points suivants :

- (1) Trois catégories de modes de coordination ont été identifiées pour étudier l'efficacité de la coordination des projets de NPD multilocalisés : les modes d'organisation, les modes de pilotage et de prise de décision et les modes de communication et de traitement des informations ;
- (2) La multidimensionnalité de la notion de multilocalisation des projets de NPD entraîne l'examen des dimensions les plus fréquemment citées dans l'étude des difficultés de coordination des projets de NPD. Nous faisons le choix d'orienter ce travail sur les distances objectives liées à la configuration structurelle des projets de NPD ;
- (3) L'adaptation des modes de coordination des projets de NPD selon leur multilocalisation est étudiée comme le moyen de faire face à une collaboration désincarnée qui tend à diminuer la fréquence des échanges informels et en présentiel ;
- (4) Cette partie a conduit à la formulation des hypothèses de travail et au modèle de recherche. L'influence des différents modes de coordination sur l'efficacité de la coordination des projets de NPD a été examinée selon la multilocalisation. L'hypothèse principale de notre recherche avance que la multilocalisation accentue l'impact de ces modes sur l'efficacité de la coordination.

Conclusion de la partie I

Cette première partie a présenté les fondements théoriques pour proposer un modèle de recherche sur la coordination des projets de NPD multilocalisés.

L'étude de l'impact de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD nous a d'abord conduits à examiner l'influence de l'environnement sur l'organisation. Cette première partie a présenté la perspective contingente des organisations dont les principes reposent sur l'adaptation de la structure organisationnelle et des modes de coordination en fonction de l'environnement organisationnel plus ou moins stable. À partir de cette approche générale, nous avons précisé les enjeux de la coordination des projets de NPD et distingué trois catégories de modes de coordination : les modes d'organisation, les modes de pilotage et de prise de décision et les modes de communication et de traitement des informations. L'ensemble de ces modes de coordination permet de faire face à l'instabilité des projets de NPD en agissant sur l'efficacité de la coordination qui se reflète dans le partage des informations, la coopération de l'équipe et la résolution collective des problèmes.

Pour compléter cette littérature, nous avons étudié l'impact de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD. Après en avoir décrit les dimensions constitutives (dispersion spatiale et temporelle ; multisite), l'état de l'art de littérature a mis en évidence ses effets négatifs sur la coordination des projets. En lien avec la perspective contingente de la coordination des projets, notre recherche propose d'identifier les modes de coordination qui permettent de faire face à l'environnement de travail multilocalisé. L'examen de l'influence de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD aboutit à notre modèle de recherche.

PARTIE II

Démarche empirique : étude de l'impact de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD

Cette seconde partie confronte notre modèle de recherche à la réalité empirique et vise à tester les liens entre les variables du modèle. Le cheminement de notre démarche dans cette seconde partie s'articule autour de trois chapitres.

Un premier chapitre expose la méthodologie appropriée pour tester le modèle en présentant en premier lieu notre posture épistémologique. Après avoir rappelé les objectifs de notre travail, nous montrons que la méthode quantitative est appropriée pour tester les relations entre les variables de notre modèle de recherche. Nous abordons également le choix du terrain d'investigation, choix réalisé en fonction de la validité qu'il confère à la recherche. Ce chapitre relate ensuite la mise en œuvre de l'enquête par questionnaire en traitant l'instrumentation des variables ainsi que la méthode de collecte des données. Enfin, nous sélectionnons et explicitons la méthode de traitement des données. Nous exposons ainsi notre choix de traiter les données recueillies à partir de la méthode par équations structurelles de type PLS (*Partial Least Squares*, Méthode des moindres carrés partiels).

Un deuxième chapitre procède à l'analyse des données recueillies. Au regard de la petite taille de l'échantillon, nous faisons le choix de tester notre modèle en trois parties. Les trois modèles structurels procèdent à l'examen des trois catégories de modes de coordination des projets de NPD multilocalisés. Trois sections étudient les modes d'organisation, les modes de pilotage et de prise de décision et les modes de communication et de traitement des informations. Dans chacune des catégories de modes de coordination testés, nous distinguons les dispositifs de coordination formels et informels.

Un dernier chapitre procède à la discussion des résultats en fonction de la littérature existante dans le domaine de la coordination des projets de NPD et des projets multilocalisés. Nous discutons d'abord des résultats des trois modèles séparément, puis approfondissons l'analyse en exposant une discussion d'ordre plus général.

CHAPITRE III

Choix méthodologiques et mise en œuvre de la démarche empirique

Ce troisième chapitre présente la démarche adoptée pour tester notre modèle de recherche et s'articule autour de trois sections. La première présente le design général et la posture épistémologique de cette recherche. Nous exposons la pertinence d'une approche réaliste de la contingence (Weill et Olson, 1989) au travers du réalisme critique de Bhaskar. Nous présentons ensuite nos choix méthodologiques en soulignant l'intérêt d'adopter une méthodologie quantitative pour tester notre modèle. Cette première section se termine par le choix du terrain d'observation. Nous faisons le choix d'étudier des projets de NPD complexes dans des situations réelles et justifions les secteurs d'activité ciblés.

La deuxième section expose la mise en œuvre de la méthode d'enquête. Dans un premier temps, nous présentons l'instrumentation des variables du modèle de recherche ainsi que leur fondement théorique. À partir de cette instrumentation, nous élaborons le questionnaire. Nous exposons alors la méthode de collecte des données en précisant les moyens de prises de contact avec les responsables des projets de NPD ciblés. Nous soulignons également l'enjeu de recueillir des données en sollicitant plusieurs répondants par unité d'analyse, c'est-à-dire par projet de NPD. À partir de ce protocole de recherche, nous diffusons les questionnaires et recueillons 88 réponses valides.

La troisième section présente la méthode de traitement des données. Nous faisons le choix d'une modélisation par équations structurelles et explicitons les motifs du choix de cette méthode avancée d'analyse multivariée. L'usage récent de cette méthode, qui tend toutefois à se généraliser dans le cadre des recherches en sciences des organisations, nous amène à préciser ses modalités d'application. En outre, nous accordons un soin particulier à l'explicitation de la démarche appropriée pour tester l'effet modérateur de la multilocalisation, effet qui constitue le point central de notre recherche.

Section III - 1 Design général de la recherche

Cette première section présente notre posture épistémologique ainsi que les principaux choix méthodologiques. Dans un premier temps, nous exposons notre choix d'adopter une posture réaliste critique pour étudier les modes de coordination contingents à la multilocalisation. Puis nous traitons de la méthode quantitative et présentons le terrain d'investigation utilisés pour examiner les liens entre les variables du modèle de recherche.

III.1.1 Le réalisme critique

Le réalisme critique émerge dans la philosophie des sciences à un moment où le positivisme et l'idéalisme transcendantal de Kant prédominent. Bhaskar (1998), reconnu comme le père fondateur de cette approche, insère son travail dans la lignée des deux principales postures épistémologiques lorsqu'il propose sa théorie réaliste de la science en 1975. Le réalisme critique fait suite à l'opposition entre les deux principales traditions en philosophie des sciences où s'opposent : l'idéologie positiviste et le relativisme radical du constructivisme. Rappelons que la première tradition fait référence à l'empirisme classique dont l'approche idéaliste des connaissances consiste, selon Hume, à étudier la causalité des phénomènes. Ces recherches portent sur l'identification des lois qui s'imposent à l'homme. Bhaskar remarque que l'idéalisme transcendantal est plutôt réservé aux sciences de la nature et concerne dans une moindre mesure l'étude des phénomènes liés à l'homme et à la société. Néanmoins, il ne soutient pas pour autant la seconde tradition de la philosophie des sciences qui avance que la réalité scientifique n'est que le fruit de construits artificiels produits par l'homme. Bhaskar (1998) note que cette approche présente certaines limites, car elle interroge directement la légitimité de l'activité scientifique du fait que le chercheur construit la réalité. En ce sens, l'auteur invite à reconsidérer cette tradition pour faire en sorte que les activités scientifiques soient du domaine de l'intelligible.

Par conséquent, Bhaskar (1998) interroge la place de l'homme et des faits sociaux dans la nature à partir des fondements du réalisme transcendantal. Le réalisme transcendantal part du principe que des lois gouvernent le monde et s'imposent à l'homme. Ces lois existent indépendamment des faits de l'homme. De la même façon, sans la science, qui est le produit de l'homme, l'objet scientifique existerait tout de même. Néanmoins, l'acceptation de l'existence de lois naturelles ne positionne pas pour autant cette approche dans le courant des

idéalistes. Bhaskar (1998) distingue en effet les régularités empiriques que les chercheurs étudient et les lois causales qu'ils tentent d'approcher. Cette approche part du principe que plusieurs mécanismes inobservables déterminent conjointement des phénomènes observables d'ordre naturel ou social (Pratschke, 2003). La limitation de la recherche à l'étude de phénomènes observables est liée à l'influence de l'activité humaine dans l'expérience de recherche. Cette influence provient du fait que les capacités de l'homme ne sont pas illimitées et l'empêchent de faire l'expérience de l'ensemble des mécanismes des phénomènes étudiés. Les méthodes, les observations et les théories que l'homme produit sont considérées comme limitées et faillibles pour approcher les lois dans leur totalité (Kwan et Tsang, 2001). Néanmoins, cette incapacité n'empêche en rien que des lois causales préexistent à l'homme. Selon Bhaskar (1998), la réalité est ainsi constituée de faits qui permettent d'entrevoir les tendances et les mécanismes de la réalité théorique. Pratschke (2003) précise que les agissements humains, tout comme les phénomènes naturels, correspondent à des mécanismes sous-jacents et imperceptibles dans leur totalité. Néanmoins, ces mécanismes présentent des structures qui peuvent être étudiées en partie. Cette reconnaissance de l'imperfection de la recherche scientifique tout en maintenant l'existence de théories fait que le réalisme critique porte sur la nature de la réalité, soit l'ontologie, et la nature de la science (épistémologie) (Rouleau, 2007). En ce sens, la réalité sociale (ontologie) que le chercheur étudie peut être considérée comme objective et les connaissances produites par le chercheur (épistémologie) comme subjectives (*ibid.*). Ce point de vue modéré des connaissances scientifiques peut être assimilé au « positivisme aménagé », car leur posture épistémologique est similaire (*ibid.*).

En outre, la réalité est dans ce cas multidimensionnelle, car elle prend la forme d'un système ouvert qui est soumis à de multiples influences. Cette détermination multiple des phénomènes fait référence à la « stratification ontologique » de Bhaskar (Pratschke, 2003). Or, l'expérience scientifique correspond plutôt à un système fermé, car elle limite la recherche à la mise en évidence de certaines structures et de certains mécanismes dans un contexte empirique précis. Les résultats d'une démarche empirique dépendent ainsi du contexte dans lequel l'expérience scientifique est réalisée, et plus précisément des structures que l'expérience scientifique comporte. Par conséquent, la portée explicative d'une théorie dépend de l'ampleur des phénomènes observables qu'elle permet d'expliquer. Une théorie est reconnue en tant que telle dès lors qu'elle permet d'expliquer un grand nombre de

phénomènes interdépendants (Pratschke, 2003). En somme, la force explicative d'une théorie correspond à la quantité de phénomènes observables susceptibles d'être expliqués.

Nous faisons donc le choix d'adopter la posture du réalisme critique dans le cadre de notre approche contingente de la coordination des projets de NPD. Comme le précisent Moberg et Koch (1975) à partir des travaux de Kast et Rosenzweig (1973) : l'approche contingente est située à mi-chemin entre les approches universalistes et singulières des organisations. Une perspective contingente n'est ni de l'ordre de l'idéologie ni de l'ordre du relativisme radical. En ce sens, la perspective contingente adoptée dans ce travail est fondée sur le principe qu'il n'y a pas de modèle organisationnel universel qui favorise la performance. La prise en considération des facteurs de contingence pour adapter l'organisation constitue de ce fait une approche situationnelle de l'organisation (Moberg et Koch, 1975), car relative au contexte de travail. De la sorte, cette approche écarte toute forme d'idéologie de l'organisation (Jenkins, 1994) qui consisterait à adopter une approche holistique des facteurs de contingence (Moberg et Koch, 1975), soit une approche globale et complète de l'ensemble des facteurs de contingence. Or, l'identification et l'étude de tous les facteurs de contingence semblent vaines et naïves au regard de la réalité empirique (Weill et Olson, 1989), car l'organisation est soumise à une multitude de facteurs de contingence (Hrebiniak, 1974) dont une seule recherche ne peut faire l'expérience complète. En somme, l'approche contingente correspond davantage à une approche pragmatique de la réalité au sein d'un monde pluriel (Fambrough et Comerford, 2006). La portée d'une théorie dans ce cas n'a pas vocation à la généralisation des résultats obtenus (Fambrough et Comerford, 2006), car l'étude limitée de certains facteurs de contingence fait que la théorie de la contingence n'est pas générale (Longenecker et Pringle, 1978). Les conclusions des recherches menées dans cette perspective contingente doivent ainsi rendre compte des limites de la portée des résultats et adopter une approche plus réaliste des phénomènes organisationnels (Weill et Olson, 1989). En référence à la « stratification ontologique » de Bhaskar (1998) avançant qu'un phénomène est déterminé par plusieurs facteurs, la perspective contingente considère l'organisation comme un système ouvert où de multiples facteurs de contingence interagissent avec l'organisation des projets de NPD. Au travers de l'étude des facteurs de contingence qui influencent les projets multilocalisés, nous tentons de distinguer les mécanismes et les structures qui expliquent l'efficacité de leur coordination. Néanmoins, notre démarche peut difficilement avoir accès aux caractéristiques exhaustives de la réalité de ce phénomène, car

celui-ci est soumis à l'influence d'une multitude de facteurs. De ce fait, notre recherche tente d'identifier les semi-régularités du phénomène étudié au sens de Bhaskar.

Cette partie a permis d'identifier la posture épistémologique adoptée pour étudier les modes de coordination contingents à la multilocalisation. Nous pouvons désormais présenter la démarche méthodologique de notre recherche.

III.1.2 Le choix d'une démarche quantitative

La démarche empirique constitue la partie appliquée d'une recherche. L'objectif de cette partie est d'étudier les liens de causalité entre plusieurs variables. Afin d'étudier les liens entre les variables, le chercheur fait généralement le choix d'adopter une démarche quantitative ou qualitative, voire les deux démarches pour bénéficier de leur complémentarité. Le choix de la démarche ne se fait pas en fonction de la nature des données, mais plutôt en fonction de l'efficacité visée par la recherche (Baumard et Ibert, 2007). Une démarche qualitative permettra d'approfondir les liens entre les variables tandis qu'une démarche quantitative pourra quantifier la force de ces liens (*ibid.*).

Pour tester notre modèle de recherche, nous adoptons une méthode quantitative, compatible avec notre posture épistémologique (Pratschke, 2003), avec l'objectif d'examiner la force des liens entre les variables concernées (Baumard et Ibert, 2007). De ce fait, notre recherche s'inscrit dans une démarche hypothético-déductive. Les liens de causalité entre variables explicatives et expliquées du phénomène étudié sont testés en collectant et traitant des données quantifiées sur des échelles d'intervalles (Baumard et Ibert, 2007), qui permettent d'exprimer les variables du modèle sous une forme numérique (Van Campenhoudt et Quivy, 2011). Le principe est de décrire un phénomène mathématiquement en étudiant une portion de la population : l'échantillon (Creswell, 2009). La démarche repose sur l'administration d'un questionnaire auprès d'un échantillon qui permet de quantifier les données recueillies (Van Campenhoudt et Quivy, 2011 ; Malhotra, 2007). La finalité est d'expliquer l'état de la variable expliquée en fonction de sa variance (Grenier et Josserand, 2007). En définitive, une démarche quantitative vise la mise en lumière de la covariation des variables du modèle (Van Campenhoudt et Quivy, 2011).

Notons toutefois que les recherches quantitatives restreignent les possibilités d'identifier de nouvelles explications à un phénomène et se limitent au test des hypothèses (Grenier et Josserand, 2007). Néanmoins, une démarche quantitative confère une plus grande objectivité à une étude du fait de la rigueur des études statistiques employées (Baumard et Ibert, 2007). En outre, cette rigueur facilite le constat de la validité externe de la recherche (Grenier et Josserand, 2007). La validité interne évalue la fiabilité des liens constatés entre les variables dans l'échantillon, soit des données collectées. La validité externe rend compte de la fiabilité de la recherche dans la population étudiée, soit la possibilité de généralisation des résultats (Malhotra, 2007). Au regard du réalisme critique, nous ne pouvons prétendre à une validité externe parfaite. Pratschke (2003) note en effet qu'un modèle statistique ne peut pas représenter toute la complexité théorique des phénomènes étudiés.

La méthodologie retenue pour ce travail ayant été présentée, la partie suivante présente le choix du terrain d'investigation de la recherche.

III.1.3 Choix du terrain d'étude approprié

Dans le cadre de notre démarche empirique nous souhaitons prendre un certain nombre de précautions dans la sélection du terrain d'étude. L'objectif est de faire en sorte que les projets soient relativement comparables (validité externe) et cohérents avec le modèle de recherche (validité interne). Toute démarche empirique, qu'elle soit quantitative ou qualitative, doit en effet s'assurer de sa validité (Drucker-Godard *et al.*, 2007). Comme nous l'avons abordé précédemment, la validité rend compte de la pertinence, de la rigueur et du niveau de généralisation des résultats. L'homogénéité de l'échantillon participe de ce fait à la validité de la recherche aussi bien interne qu'externe (Royer et Zarlowski, 2007). Dans la lignée des travaux de Clift et Vandenbosch (1999) et Gupta *et al.* (2009), nous faisons le choix d'étudier des projets de NPD relativement comparables. Par conséquent, nous sommes amenés à spécifier la population étudiée et à sélectionner notre échantillon en conséquence (Creswell, 2009). Dans les sous-parties suivantes, nous précisons le contexte de l'étude.

III.1.3.1 L'étude de projets de NPD

Comme nous l'avons indiqué dans la partie introductive de ce travail, peu de recherches empiriques étudient les équipes multilocalisées de NPD (Furst *et al.*, 1999 ; Gupta *et al.*,

2009). Les recherches existantes étudient plutôt les comportements de groupes d'étudiants pour examiner les effets de la multilocalisation (Bierly *et al.*, 2009 ; Martin *et al.*, 2004). La transposabilité des résultats de ces démarches semble limitée (Bierly *et al.*, 2009) et réduit de ce fait la validité externe de ces recherches. Ces démarches manquent de « réalisme contextuel », car ces groupes d'étudiants représentent mal l'hétérogénéité des équipes interfonctionnelles que l'on trouve dans les projets de NPD (Van den Bulte et Moenaert, 1998). Par conséquent, nous faisons le choix d'étudier des projets de NPD en situation réelle, choix qui favorise la validité externe de notre travail.

III.1.3.2 Le choix sectoriel

Les études empiriques qui portent sur des projets de NPD multilocalisés portent majoritairement sur les projets de développement de logiciels (Kotlarsky *et al.*, 2008 ; Sabherwal, 2003). Or, la spécificité de ces projets peut réduire la portée des résultats (Dvir *et al.*, 1998). Par ailleurs, ces projets rencontrent moins de difficultés de coordination liées à la multilocalisation que d'autres industries, car ils se prêtent mieux à l'usage des TIC pour se coordonner (Hoegl *et al.*, 2007) et à l'indépendance des tâches (Malhotra *et al.*, 2001).

D'autres recherches étudient la coordination des projets de NPD sans distinguer la nature des projets étudiés. Elles portent sur des centaines d'équipes dont le travail concerne des secteurs d'activité (Dvir *et al.*, 1998 ; Gupta *et al.*, 2009) et des degrés d'innovation hétérogènes (Dvir *et al.*, 1998). L'étude conjointe de plusieurs secteurs comporte certaines limites (De Brentani *et al.*, 2010). En effet, la pertinence de ces résultats est discutable, car les facteurs d'efficacité des projets peuvent différer entre les projets de développement de logiciels et les projets de développement de produits manufacturés (Dvir *et al.*, 1998). Les résultats de ces recherches peuvent ainsi manquer de validité interne.

Il est donc souhaitable que les projets étudiés soient de nature relativement similaire (Gupta *et al.*, 2009) afin de renforcer la validité interne et externe de la recherche. Nous avons vu que les projets des secteurs manufacturiers sont encore peu étudiés empiriquement et pourtant très concernés par la multilocalisation (Kotlarsky *et al.*, 2008 ; McDonough *et al.*, 2001). Notre objectif est donc d'étudier des projets de NPD de ces secteurs d'activité.

III.1.3.3 Les caractéristiques des projets étudiés

Nous faisons aussi le choix d'étudier des projets de NPD complexes, car ces projets rencontrent davantage de difficultés de coordination (Baccarini, 1996 ; Browning, 2010 ; Mihm *et al.*, 2003 ; Parolia *et al.*, 2007), difficultés qui tendent à allonger les délais de développement (Mihm *et al.*, 2003). Les projets sont dits complexes lorsqu'ils articulent plusieurs sous-ensembles de tâches interdépendants (Baccarini, 1996 ; Mihm *et al.*, 2003), rassemblent au minimum quinze personnes (Chudoba *et al.*, 2005) et consistent à développer des produits dont le degré d'innovativité est fort (Clift et Vandenbosch, 1999).

D'une part, la complexité provient de la taille de ces projets, c'est à dire de la quantité des sous-ensembles de tâches et/ou du nombre d'acteurs qui exécutent ces tâches (Baccarini, 1996 ; Williams, 1999). Plus les projets sont grands, plus les problèmes de coordination sont difficiles à résoudre (Mihm *et al.*, 2003), car les communications au sein de grandes équipes exigent beaucoup d'efforts de ces équipes (Hoegl et Parboteeah, 2006 ; Kim et Wilemon, 2003). En outre, les membres peuvent perdre de vue l'objet de leur contribution au sein de grandes équipes (Hoegl et Parboteeah, 2006). La taille de l'équipe peut ainsi diminuer la performance des projets (Campion *et al.*, 1993).

D'autre part, la complexité est liée au niveau d'interdépendance des sous-ensembles de tâches (Baccarini, 1996 ; Williams, 1999). Les interdépendances réciproques augmentent le niveau de complexité d'un projet (Williams, 1999). L'interdépendance des sous-ensembles de tâches peut entraîner des difficultés de coordination (Mihm *et al.*, 2003). Dans le cadre de fortes interdépendances, les processus de résolution des problèmes impliquent un grand nombre de personnes. De ce fait, les processus itératifs pour atteindre la solution optimale de développement risquent d'être plus longs lorsque le nombre d'acteurs du projet augmente (Mihm *et al.*, 2003). En somme, en rassemblant des centaines de personnes dont les tâches sont interdépendantes (Browning, 2010 ; Kim et Wilemon, 2003), ces projets peuvent engendrer des tensions de coordination (Baccarini, 1996 ; Mihm *et al.*, 2003).

Selon Clift et Vandenbosch (1999), les projets de NPD complexes se rapportent au développement de produits très novateurs ou comportant des modifications majeures. En ce sens, la complexité d'un projet est également liée au « niveau d'innovativité » du produit développé (Clift et Vandenbosch, 1999 ; Kim et Wilemon, 2003). L'incertitude qui pèse sur

l'exécution des tâches des projets très novateurs augmente en effet leur complexité (Williams, 1999). De surcroît, la pression exercée sur la réduction des délais des projets augmente leur complexité et, par conséquent, les besoins de coordination (Williams, 1999).

La complexité (taille ; interdépendances ; degré d'innovation) des projets n'a de cesse d'augmenter ces dernières années, notamment pour le développement de bateaux, d'avions, de fusées, pour les constructions de ponts, de tunnels, d'aéroports (Browning, 2010). Dans l'ensemble, les projets complexes concernent les industries manufacturières comme l'automobile, l'aéronautique et les équipementiers industriels (Mihm *et al.*, 2003). Ces projets sont touchés par la multilocalisation qui entraîne l'exécution à distance des sous-ensembles de tâches (Mihm *et al.*, 2003).

Notre objectif est ainsi d'examiner la coordination de projets dont les niveaux de complexité sont forts et relativement similaires (Clift et Vandenbosch, 1999). D'une part, ces similarités nous permettront d'examiner des projets qui comportent des tensions de coordination. D'autre part, elles donneront la possibilité de bien distinguer l'impact de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD. Afin de pouvoir nous focaliser sur l'influence du facteur de contingence de notre modèle (multilocalisation) l'objectif est donc d'étudier des projets de NPD de niveaux de multilocalisation variés et de niveaux de complexité relativement similaires. L'enjeu de cette démarche est de limiter les interférences entre plusieurs facteurs de contingence.

III.1.4 Synthèse de la section III - 1

Cette première section a exposé le design général de notre recherche en traitant les trois points suivants :

- (1) Nous adoptons la posture du réalisme critique pour déceler les semi-régularités de notre objet de recherche : l'efficacité de la coordination des projets de NPD multilocalisés. Cette approche réaliste de la réalité empirique convient à l'approche contingente de l'efficacité de la coordination des projets de NPD qui, par nature, n'est pas une approche universaliste de la coordination des projets. En outre, cette posture épistémologique mène à la prise en considération des limites de notre travail en tenant compte de l'influence d'une multitude de facteurs de contingence sur notre objet de

recherche tout en se focalisant sur l'impact de la multilocalisation. La prise en compte de ces limites réduit en conséquence la généralisation de nos résultats ;

(2) Pour tester notre modèle de recherche et examiner nos hypothèses de travail, nous adoptons une démarche quantitative, compatible avec notre posture épistémologique. Notre objectif est de tester les relations entre les variables du modèle et non de comprendre cette relation comme pourrait le faire une démarche qualitative ;

(3) Enfin, nous avons sélectionné notre terrain d'étude afin de soutenir la validité de notre recherche. Nous avons souligné l'intérêt d'étudier des projets de NPD de niveaux de complexité (taille ; interdépendances ; degré d'innovation) et de secteurs (manufacturiers) relativement similaires. D'une part, l'étude de projets complexes permet d'examiner des processus de NPD qui rencontrent des tensions de coordination, tensions qui proviennent des difficultés liées à l'interdépendance des tâches, à la taille du projet et au degré d'innovation des produits nouveaux. D'autre part, l'étude de projet de NPD dans des secteurs manufacturiers comme l'aéronautique et l'automobile offre un accès à des projets de NPD multilocalisés et complexes dont l'étude manque dans la littérature actuelle. Enfin, l'avantage d'étudier des projets de NPD de nature relativement similaire permet de nous focaliser sur l'impact de la multilocalisation sur l'efficacité de la coordination.

À l'issue de la caractérisation du design général de la recherche, nous présentons la méthode d'enquête adoptée.

Section III - 2 Élaboration du questionnaire et mise en oeuvre de l'enquête

L'objet de cette seconde section est d'exposer la méthodologie d'enquête. Le cheminement de cette démarche s'articule autour de deux étapes :

- (1) Dans un premier temps, nous élaborons le questionnaire de l'enquête. Pour ce faire, nous instrumentons l'ensemble des variables du modèle. Cette première étape interroge le choix des outils de mesure des variables en se référant à la littérature existante dans le domaine des projets de NPD. Pour chacune des variables, nous citons les références mobilisées et explicitons la pertinence de notre sélection d'outils de mesure ;
- (2) La seconde étape expose la mise en oeuvre de l'enquête et présente la démarche de prise de contact avec le terrain d'étude ciblé. Nous expliquons le protocole de diffusion de l'enquête et soulignons l'intérêt d'une méthode fondée sur la sollicitation de plusieurs répondants par projet étudié. Puis, nous montrons que le réseau social professionnel en ligne Viadeo a constitué un outil intéressant pour entrer en relation avec les directeurs de projets de NPD multilocalisés et pour encourager leur participation à l'étude. À l'issue de la sélection des projets et de l'accord des personnes contactées, nous explicitons la méthode de diffusion de l'enquête.

III.2.1 L'élaboration du questionnaire

La majorité des variables utilisées ont été sélectionnées à partir de travaux antérieurs sur les projets de NPD. Nous privilégions des instruments de mesure précédemment validés dans la littérature. L'ensemble des indicateurs retenus est mesuré avec des échelles de Likert à 5 points de type : pas du tout d'accord / tout à fait d'accord et peu fréquent / très fréquent. Plusieurs indicateurs sont utilisés pour mesurer onze variables sur dix-huit. Au regard des remarques de Rossiter (2002) et de Bergkvist et Rossiter (2007), pour mesurer une caractéristique concrète qui est communément interprétée par les répondants, un seul indicateur peut suffire pour mesurer les sept autres variables.

Au cours de notre sélection des instruments de mesure, nous examinons également la nature réflexive ou formative des indicateurs des variables mesurées. L'examen de la nature des indicateurs porte sur les liens entre les indicateurs et leur variable de référence. Une première

partie explicite le cheminement de cette réflexion sur la nature des indicateurs. Puis nous présentons les différents instruments de mesure des variables du modèle de recherche.

III.2.1.1 Le choix de la nature des indicateurs réflexifs et formatifs

Les liens entre les variables et leurs indicateurs peuvent être considérés comme réflexifs ou formatifs (Coltman *et al.*, 2008 ; Esposito Vinzi *et al.*, 2010 ; Chin, 2010b ; Tenenhaus *et al.*, 2005). Dans le cadre des modèles réflexifs, la variation d'un indicateur reflète et succède à la variation de la variable. À l'inverse, pour les modèles formatifs, la variation d'un indicateur entraîne la variation de la variable (Borsboom *et al.*, 2003 ; Esposito Vinzi *et al.*, 2010). L'intérêt de questionner la nature des indicateurs est que ce choix entraîne des conséquences notables sur l'interprétation des résultats (Albers, 2009). Albers (2009) note que cette réflexion est particulièrement importante lorsqu'une recherche porte sur l'efficacité et la performance des organisations. Selon l'auteur, le lien entre deux variables qui sont mesurées avec plusieurs indicateurs ne sera pas interprété de la même façon suivant que les mesures sont réflexives ou formatives. Dans le cadre des mesures réflexives, les conclusions ne pourront pas porter sur les liens entre les indicateurs, mais devront uniquement concerner les variables de référence. À l'inverse, les mesures formatives peuvent analyser l'influence des indicateurs entre eux. Ces différences proviennent du fait que les indicateurs réflexifs sont considérés comme des fonctions des variables tandis que les indicateurs formatifs précèdent et expliquent les variations des variables. En pratique, le modèle formatif est estimé à partir de la régression multiple des indicateurs sur la variable de référence. Le modèle de mesure réflexif effectue quant à lui une régression simple pour chacun des indicateurs en fonction de leur score factoriel (Hair *et al.*, 2011).

Le choix d'une mesure formative ou réflexive d'une variable conduit à une réflexion théorique et empirique (Coltman *et al.*, 2008). Au niveau théorique, cette étape interroge la nature des variables, le sens de causalité entre les indicateurs et les variables, ainsi que les caractéristiques des indicateurs mobilisés. Au niveau empirique, Coltman *et al.* (2008, p. 1252) relèvent la nécessité d'étudier l'intercorrélation des indicateurs, les relations des indicateurs avec les antécédents et les conséquences de leur variable, la colinéarité et les erreurs de mesure. Ces différents éléments sont détaillés ci-après à partir des travaux de Coltman *et al.* (2008) :

- les caractéristiques des indicateurs :

Dans le cadre d'une mesure réflexive, les indicateurs sont considérés comme interchangeables car ils succèdent à la variation de la variable (Coltman *et al.*, 2008). En revanche, dans le cadre d'un modèle formatif, l'ajout ou la suppression d'un indicateur peut fortement influencer le domaine conceptuel auquel fait référence la variable étudiée (*ibid.*). De ce fait, les indicateurs formatifs d'une variable sont multidimensionnels (Chin, 2010b) ;

- l'intercorrélation des indicateurs :

Lorsque les indicateurs sont peu intercorrélés, ils sont indépendants et peuvent constituer les indicateurs formatifs d'une variable (Coltman *et al.*, 2008). Les indicateurs qui forment une variable ne font pas nécessairement référence à un thème commun. C'est la raison pour laquelle l'intercorrélation des indicateurs n'est pas indispensable dans les modèles formatifs. À l'inverse, l'intercorrélation entre les indicateurs doit être constatée dans un modèle réflexif (*ibid.*) ;

- les relations des indicateurs avec les antécédents et les conséquences des variables :

Les relations entre les indicateurs, les antécédents et les conséquences de la variable diffèrent en fonction du type d'indicateur (Coltman *et al.*, 2008). Dans le cadre du modèle réflexif, les indicateurs étant intercorrélés, ceux-ci sont liés de façon similaire avec les antécédents et les conséquences de la variable (Coltman *et al.*, 2008). À l'inverse, l'indépendance des indicateurs formatifs fait que les indicateurs ne partagent pas les mêmes antécédents ni les mêmes conséquences ;

- la colinéarité et les erreurs de mesure :

C'est au niveau de la prise en compte de la colinéarité et des erreurs de mesure que les modèles réflexifs et formatifs diffèrent le plus. Les erreurs de mesure des indicateurs réflexifs traduisent l'erreur de mesure de la variable tandis que pour les indicateurs formatifs l'erreur est externe et ne provient pas de la mesure (Coltman *et al.*, 2008). De la sorte, les indicateurs réflexifs qui ne sont pas intercorrélés avec les autres seront supprimés afin d'éviter l'erreur de mesure.

Par conséquent, notre processus de sélection des instruments de mesure des variables du modèle questionnera la nature de ces liens entre les variables et les indicateurs. Les parties suivantes présentent les différents instruments retenus.

III.2.1.2 Les variables expliquées

La variable centrale de notre modèle est l'efficacité de la coordination des projets de NPD. Notre objectif est de tester l'influence des différents modes de coordination sur cette variable. Nous avons précédemment noté que la majorité des recherches a examiné l'influence de ces modes de coordination sur la performance des projets. Notre objectif est d'étudier l'efficacité des modes de coordination tout en examinant l'influence de la coordination sur la performance des projets. Par conséquent, notre modèle de recherche présente deux variables expliquées. Les deux sous-parties suivantes présentent les instruments de mesure retenus pour opérationnaliser ces deux variables.

III.2.1.2.1 La performance des projets de NPD

Plusieurs critères permettent d'évaluer la performance d'un projet de NPD (Hulland, 1999). Les critères QCD (Qualité – Coûts – Délais) sont les plus fréquemment employés pour mesurer la performance interne du projet. En ce sens, le projet est dit performant quand il atteint ses objectifs en termes de qualité, de respect des délais et des budgets (Hoegl *et al.*, 2004 ; Kim et Kim, 2009). Mesurer la seule performance interne des projets de NPD est insuffisant, car elle ne prend pas en compte le résultat du travail de toutes les fonctions impliquées dans le projet (Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001). Les critères QCD rendent essentiellement compte de la performance des fonctions techniques des équipes projets (ingénierie et méthodes). D'autres dimensions, comme la bonne intégration des besoins des clients et les retours sur investissement liés au travail des fonctions commerciales et financières, ne sont pas prises en considération (Olson *et al.*, 1995). Ces dimensions sont celles de la performance externe du projet, car elles font référence au résultat financier du produit ainsi qu'à son succès sur le marché (Salomo *et al.*, 2007). Une approche plus complète peut ainsi évaluer le travail de l'ensemble des fonctions de l'équipe (Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001). L'objectif de cette approche holistique est d'examiner la performance interne et externe des projets en étudiant le travail de l'ensemble des fonctions de l'équipe (Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001). Cette évaluation de la performance globale du projet prend en considération la performance technique du produit, son succès sur le marché, son résultat financier et l'efficacité du processus (Salomo *et al.*, 2007 ; Sicotte et Langley, 2000). En somme, cette évaluation rend compte du résultat de l'ensemble des tâches exécutées au cours des projets (Sicotte et Langley, 2000).

Nous faisons le choix d'examiner la performance globale des projets en tenant compte de leur performance interne et externe. Pour ce faire, nous retenons l'échelle de mesure validée par Sicotte et Langley (2000) et précédemment empruntée à Pinto et Pinto (1990). Du fait que certaines études montrent que la performance se reflète au travers de certains indicateurs liés à la performance interne et/ou externe, nous considérons l'ensemble des indicateurs comme interchangeable et, par conséquent, réflexifs. Concernant la mesure retenue, Sicotte et Langley obtiennent une fiabilité satisfaisante avec un alpha de Cronbach d'une valeur de 0,84. Notons que l'application de cette mesure est particulièrement appropriée à notre terrain d'étude, car Sicotte et Langley (2000) l'ont validée en étudiant la performance de projets de Recherche et Développement multilocalisés. Le tableau suivant présente les sept indicateurs de cette échelle :

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
Performance des projets de NPD	Votre projet a atteint les normes de qualité attendues	PERF_1
	Le résultat technique du projet a répondu aux attentes initiales	PERF_3
	Le projet a été réalisé dans les temps	PERF_4
	Toutes les tâches prévues ont été accomplies	PERF_5
	Le projet a respecté le budget prévu (à plus ou moins 10%)	PERF_6
	Les objectifs (ventes, satisfaction client, retour sur investissement, etc.) du projet ont été atteints	PERF_7
	La rentabilité de ce projet a été supérieure à la moyenne de la rentabilité que vous obtenez habituellement pour ce type de projet	PERF_8
Référence	Sicotte et Langley (2000) (α : 0,84)	

Tableau n°5 : Mesure de la performance des projets de NPD

III.2.1.2.2 L'efficacité de la coordination des projets de NPD

Certaines recherches empiriques mesurent l'efficacité de la coordination par le respect des délais et des coûts des projets (Cummings *et al.*, 2009 ; Espinosa et Pickering, 2006). Ces recherches assimilent ainsi l'efficacité de la coordination à la performance des projets, qui constituent pourtant des concepts différents. Pinto et Pinto (1990) notent que la coordination a trait à des aspects relationnels et processuels qui permettent de traiter les interdépendances pendant le projet alors que la performance fait référence au résultat du processus de coordination. L'efficacité de la coordination précède ainsi le succès du projet (Pinto *et al.*, 1993) et peut être à l'origine de la réduction des délais des projets (Griffin, 1997a). L'étude empirique de Leenders et Wierenga (2002) montre en effet que les facteurs

explicatifs de la coordination exercent des effets indirects sur la performance des projets, et influencent en premier lieu l'efficacité de la coordination. Afin d'éviter toute confusion entre ces deux concepts, nous adoptons une mesure spécifique de l'efficacité de la coordination.

Nous avons précédemment noté les similarités entre les recherches sur la coordination, l'intégration et la coopération dans le cadre des projets (Hauptman et Hirji, 1999 ; Pinto et Pinto, 1990). Hauptman et Hirji (1999) et Pinto et Pinto (1990) assimilent l'efficacité de la coordination à celle de l'intégration dont la mesure évalue les comportements et les attitudes des membres de l'équipe au cours des projets. La littérature sur la coordination des projets examine également la qualité de la collaboration (Kahn et McDonough, 1997) et la coopération au sein de l'équipe (Moenaert *et al.*, 2000). L'objectif est d'étudier la volonté de mener correctement le travail collectif (Kahn et McDonough, 1997) en prenant en considération la résolution collective des problèmes au sein de l'équipe (Banker *et al.*, 2006). En définitive, la mesure de l'efficacité de la coordination peut inclure des éléments liés à la coopération, à la résolution collective des problèmes et à la qualité du partage des informations. Cette mesure comporte des indicateurs réflexifs, car chacun des éléments examinés reflète l'état de la coordination, et l'omission d'un de ces éléments n'influence pas le concept auquel ils font référence.

Comme pour la mesure de la performance, notre objectif est de rendre compte de l'efficacité de la coordination de toutes les fonctions des équipes projets. Or, la majorité des mesures concernées se focalise sur la coordination des fonctions marketing et ingénierie (Pinto et Pinto, 1990). Nous proposons d'élargir la portée de ces instruments à toutes les fonctions de l'équipe. Cette approche plus globale permet de mieux rendre compte du travail des équipes interfonctionnelles (Pinto *et al.*, 1993). Nous évaluons l'efficacité de la coordination à partir de l'échelle de mesure précédemment validée par Leenders et Wierenga (2002). Cette échelle permet d'apprécier l'efficacité de la coordination de toutes les fonctions des équipes projets. Les auteurs ont étudié des projets de R&D du secteur pharmaceutique, et ont obtenu un alpha de Cronbach de 0,91.

Par ailleurs, Olson *et al.* (2001) notent qu'une coordination efficace est plus difficile à évaluer que les lacunes de coordination. La mise en évidence des situations d'échec de coordination s'avère en effet plus aisée (Montoya-Weiss et Calantone, 1994). Selon Hoopes et Postrel (1999), ces lacunes de coordination font référence aux « *glitches* ». Les « *glitches* » sont des

incidents et des erreurs qui surviennent pendant le projet faute d'un partage suffisant des informations. C'est la qualité du processus de coordination qui est mise en cause, car ces incidents auraient pu être évités si les informations avaient été partagées correctement. Afin de prendre en considération ces lacunes de coordination, nous ajoutons des indicateurs de codage inversés (R) à partir du concept proposé par Hoopes et Postrel (1999) et des travaux d'Hoegl et Gemuenden (2001) décrivant les difficultés de coordination. En définitive, dix indicateurs issus de la littérature ont été retenus et sont présentés dans le tableau suivant :

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
Efficacité de la coordination des projets de NPD	La communication des informations s'est déroulée sans entrave entre les membres de l'équipe projet	INT_INT_1
	Les membres de l'équipe projet se sont davantage perçus comme des coéquipiers que comme des rivaux	INT_INT_2
	Lors des désaccords pendant le projet, les membres de l'équipe projet ont été capables de les résoudre	INT_INT_3
	Les membres de l'équipe projet se sontentraîdés pour exécuter plus efficacement leurs tâches	INT_INT_4
	Les membres de l'équipe projet ont omis de se communiquer des informations importantes pendant le projet (R) ⁶	R_INT_INT_5
	Les membres de l'équipe projet se sont reprochés des erreurs entre eux pendant le projet (R)	R_INT_INT_6
	Les échanges pendant les conflits entre les membres de l'équipe projet ont été constructifs	INT_INT_7
	Les membres de l'équipe projet ont considéré les problèmes des autres membres comme des problèmes collectifs	INT_INT_8
	Vous avez été obligé de supposer ce que faisaient d'autres membres de l'équipe projet par manque de connaissances et d'informations (R)	R_INT_INT_9
	Les membres de l'équipe projet se sont reconnus entre eux des talents et des expertises	INT_INT_10
Références	À partir de Leenders et Wierenga (2002) (α : 0,91), de Hoegl et Gemuenden (2001) et Hoopes et Postrel (1999)	

Tableau n°6 : Mesure de l'efficacité de la coordination des tâches

⁶ (R) *Reverse coding* (codage inversé)

III.2.1.3 Les variables explicatives liées à l'organisation des projets

Les variables relatives aux modes d'organisation des projets de NPD portent sur la rationalisation du processus et consistent à prévoir l'exécution des tâches dans le temps ainsi que les méthodes de travail (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Gerwin et Barrowman, 2002 ; Kahn *et al.*, 2006 ; Thieme *et al.*, 2003). Rappelons que nous étudions ici l'influence de modes d'organisation plutôt formels comme la planification, la standardisation et les revues de projets et celle d'un dispositif de coordination informel avec l'ingénierie concourante. L'objectif est de rendre compte de l'efficacité de ces dispositifs de coordination. Les sous-parties suivantes présentent les instruments de mesure de ces variables.

III.2.1.3.1 L'intensité de la planification des tâches

L'intensité de la planification a précédemment été définie comme le niveau de prévision des tâches pendant le projet. Cette décomposition des tâches limite les risques de faire des erreurs (Kiesler et Cummings, 2002) en anticipant l'exécution du travail (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Verworn *et al.*, 2008). Grâce à ces anticipations, la planification facilite la coordination des projets.

La mesure de l'intensité de la planification des tâches est réalisée à partir de l'instrument validé par Stockstrom et Herstatt (2008) et Verworn *et al.* (2008) et emprunté à Dvir et Lechler (2004) et Song et Parry (1997). La fiabilité de cet instrument est satisfaisante au regard des valeurs des alphas de Cronbach obtenus par Stockstrom et Herstatt (2008) et de Verworn *et al.* (2008) ; 0,79 et 0,73, pour étudier la performance de projets de NPD industriels dans les secteurs mécanique et électrique. Verworn *et al.* (2008) ont par ailleurs montré que les indicateurs de cette mesure sont corrélés et constituent de ce fait des indicateurs réflexifs. Cet instrument mesure le niveau de structure des tâches en sous-ensembles, la précision d'affectation des ressources aux différents sous-ensembles de tâches, et la clarté de description des responsabilités des acteurs projets. Les quatre indicateurs retenus sont présentés dans le tableau en page suivante :

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
Intensité de la planification	Toutes les tâches du projet ont été structurées en sous-ensembles dès la phase initiale du projet	INT_PLAN_1
	Un temps spécifique a été attribué à chaque tâche dès la phase initiale du projet	INT_PLAN_2
	Les ressources (humaines, financières, matérielles...) ont été affectées aux sous-ensembles dès la phase initiale du projet	INT_PLAN_3
	Un budget détaillé a été élaboré dès la phase initiale du projet	INT_PLAN_4
	Les responsabilités des membres de l'équipe ont été clairement définies dès la phase initiale du projet	INT_PLAN_5
Références	Verworn <i>et al.</i> (2008) ($\alpha : 0,73$) et Stockstrom et Herstatt (2008) ($\alpha : 0,79$)	

Tableau n°7 : Mesure de l'intensité de planification des tâches

III.2.1.3.2 Le niveau de standardisation du travail

La mesure de la standardisation évalue la place des procédures et des règles dans l'exécution des tâches des projets (Pinto *et al.*, 1993). La standardisation favorise le succès des projets de NPD (Kahn *et al.*, 2006) et la coordination en accompagnant les processus décisionnels (Bourgault *et al.*, 2008). Cette standardisation du travail est plus ou moins intense pendant les projets et correspond à différents niveaux de discipline pour orienter le travail des équipes projets de NPD (Kahn *et al.*, 2006). Les quatre indicateurs de Pinto *et al.* (1993) sont repris afin de rendre compte de la place qu'occupent les règles et les procédures dans le travail des équipes projets de NPD multilocalisées. Les auteurs ont validé cette échelle en étudiant la coordination de projets du secteur hospitalier et obtenu un alpha de Cronbach de 0,90. Ces indicateurs portent sur le contrôle de la performance, de la résolution des problèmes et de l'avancement du travail. Cette échelle semble préférable au regard des instruments qui se focalisent sur la standardisation des prises de décision (Bourgault *et al.*, 2008) ou sur des techniques spécifiques de standardisation comme le « *Stage-Gate process* » (Barczak *et al.*, 2008 ; Kleinschmidt *et al.*, 2007), technique qui a été mise en place par la NASA en 1960 et approfondie par Cooper (Griffin, 1997b). Des indicateurs plus généraux sont plus appropriés pour notre recherche car ils permettent de rendre compte de l'ensemble des règles et des procédures créées ou adoptées au cours des projets pour faciliter la coordination des tâches (Pinto *et al.*, 1993). En outre, nous écartons les instruments de mesure qui incluent les indicateurs liés à la planification des activités et au rôle de l'intégrateur au cours des projets (Kleinschmidt *et al.*, 2007), ces éléments étant distingués dans notre recherche. Le tableau en page suivante présente les quatre indicateurs de Pinto *et al.* (1993). En outre, nous suivons la

démarche de Persaud (2005) qui a précédemment validé une mesure réflexive relativement similaire de la standardisation.

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
Niveau de standardisation du travail	Des règles et des procédures ont permis aux membres de l'équipe projet de travailler ensemble	FORMAL_1
	Des règles et les procédures ont permis de traiter la plupart des problèmes survenus pendant le projet	FORMAL_2
	Des règles et des procédures ont permis de spécifier les tâches que les membres de l'équipe projet ont dû accomplir avec (ou pour) les autres membres de l'équipe projet	FORMAL_3
	Le contrôle de la performance de l'équipe projet était parfaitement défini	FORMAL_4
Référence	Pinto <i>et al.</i> (1993) ($\alpha : 0,90$)	

Tableau n°8 : Mesure du niveau de standardisation du travail

III.2.1.3.3 La fréquence des revues de projet

La conduite de revues de projet permet de contrôler, de faire le point, de réorienter le travail au cours du processus de NPD (Clark *et al.*, 1987 ; Kahn *et al.*, 2006 ; Hameri et Nihtilä, 1997) et de faciliter la coordination des projets.

La fréquence des revues de projet complète parfois la mesure de la standardisation du travail (Tatikonda et Rosenthal, 2000). La prise en considération du processus du « *Stage-Gate* » dans la mesure de la standardisation peut expliquer ce regroupement des deux variables. En effet, l'organisation des revues de projet est une des caractéristiques du « *Stage-Gate* » (Schmidt *et al.*, 2009) car c'est au cours de ces revues que les acteurs du projet prennent la décision de poursuivre ou non le projet (Schmidt *et al.*, 2009 ; Sethi et Iqbal, 2008 ; Thieme *et al.*, 2003). Ayant adopté une approche plus générale de la standardisation des processus de NPD (Pinto *et al.*, 1990), nous faisons le choix de traiter séparément la standardisation et la fréquence des revues de projet. La fréquence des revues de projet est mesurée avec un indicateur unique emprunté à Tatikonda et Rosenthal (2000).

Variable	Item	Code
Fréquence des revues de projet	Au cours du projet, quelle était la fréquence des revues de projet ?	FREQ_REV_PRJ
Référence	Tatikonda et Rosenthal (2000)	

Tableau n°9 : Mesure de la fréquence des revues de projet

III.2.1.3.4 Le chevauchement des tâches

Les différents sous-ensembles de tâches peuvent être exécutés en parallèle au cours du projet (Adler, 1995) afin de réduire les délais de développement (Eisenhardt et Tabrizi, 1995 ; Terwiesch *et al.*, 2002). Cette réduction des délais fait que la majorité des recherches se focalise sur l'influence qu'exerce l'ingénierie concourante sur la performance des projets (Tan et Vonderembse, 2006) ; Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001). Néanmoins, ce chevauchement des tâches crée des contraintes de coordination qui peuvent occasionner de nombreux retours en arrière lorsque les informations ne sont pas partagées correctement (Kim et Kim, 2009 ; Mitchell et Nault, 2007). Compte tenu des difficultés occasionnées par la multilocalisation sur les communications des équipes et des besoins de partage des informations liés au chevauchement des tâches, nous faisons l'hypothèse que l'exécution simultanée des sous-ensembles de tâches peut entraver la coordination des projets multilocalisés.

Cette variable peut être mesurée par le niveau de chevauchement des tâches pendant le projet. L'instrumentation de ce niveau de chevauchement se focalise souvent sur l'implication des équipes chargées de la production dès le début du projet (Tan et Vonderembse, 2006 ; Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001). Or, l'intérêt de notre recherche est plutôt de rendre compte du chevauchement général de l'exécution des sous-ensembles de tâches du processus de NPD. Nous écartons ainsi les mesures employées par Tan et Vonderembse (2006) et Tatikonda et Montoya-Weiss (2001) qui se focalisent sur l'implication simultanée des fonctions production et ingénierie. La mesure de Swink *et al.* (2006) est plus appropriée, car elle évalue le niveau d'exécution simultanée de l'ensemble des sous-ensembles de tâches des projets. Nous retenons donc cet indicateur unique pour mesurer l'ampleur de ce chevauchement des tâches.

Variable	Item	Code
Chevauchement des activités	Les sous-ensembles du projet ont surtout été exécutés en parallèle	SIMULT
Référence	Swink <i>et al.</i> (2006)	

Tableau n°10 : Mesure du niveau de chevauchement de l'exécution des tâches

III.2.1.4 Les variables explicatives liées au pilotage et aux prises de décision

Les mesures des variables relatives au pilotage et aux prises de décision permettent d'évaluer l'accompagnement et la décentralisation du pouvoir de décision au sein des équipes (Norrgrén et Schaller, 1999). Notre objectif est d'examiner le rôle intégrateur du chef de projet lorsqu'il crée le lien entre les différentes parties de l'équipe projet et facilite ainsi la coordination des tâches (Ancona et Caldwell, 1992 ; Brown et Eisenhardt, 1995 ; Gerwin et Barrowman, 2002 ; Levina et Vaast, 2005). En outre, nous examinons la répartition du pouvoir de décision comme le moyen de faire face à l'instabilité qu'induit la multilocalisation dans un projet et qui permet d'améliorer le processus de coordination (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Kirkman et Rosen, 1999 ; McDonough, 2000 ; Srivastava *et al.*, 2006). Les deux sous-parties suivantes présentent les instruments de mesure sélectionnés.

III.2.1.4.1 Le rôle intégrateur du chef de projet

Le rôle intégrateur du chef de projet est étudié au travers de son accompagnement dans le traitement des informations au sein de l'équipe. Son rôle fait référence à celui du « *gatekeeper* » de Tushman et Katz (1980), dont l'intervention consiste à faciliter les échanges dans et entre les départements. Celui-ci influence positivement la coordination en créant les liens entre les fonctions de l'équipe. Nous mesurons l'intensité de ce rôle médiateur avec un indicateur unique à partir des descriptions du rôle de l'intégrateur de Brown et Eisenhardt (1995), Clark et Fujimoto (1991) et Tushman et Katz (1980).

Variable	Item	Code
Rôle intégrateur du CDP	La communication au sein de l'équipe projet a été facilitée par le chef de projet	ROL_INT_CDP
Références	À partir de Brown et Eisenhardt (1995), Clark et Fujimoto (1991) et Tushman et Katz (1980)	

Tableau n°11 : Mesure de l'importance du rôle intégrateur du chef de projet

III.2.1.4.2 Le partage du pouvoir de prise de décision

En complément du rôle intégrateur du chef de projet, nous étudions la décentralisation de son pouvoir de décision. Nous examinons ici le partage du pouvoir de décision comme un moyen d'anticiper les interdépendances réciproques (Hoegl et Weinkauff, 2005) et d'être plus réactif face aux imprévus (Thieme *et al.*, 2003).

Les travaux empiriques sur les sources des décisions prises au cours des projets de NPD utilisent souvent une mesure de l'autonomie individuelle des membres de ces équipes dans la prise de décision (Bourgault *et al.*, 2008 ; Langfred, 2000). Néanmoins, notre objectif est plutôt d'étudier les prises de décision « démocratiques » au sens de Kirkman et Rosen (1999) c'est-à-dire lorsque les membres de l'équipe prennent des décisions de façon concertée plutôt que de façon arbitraire. Cette mesure est tirée des travaux de Hoegl et Parboteeah (2006). Nous préférons cet instrument de mesure à celui de Kirkman et Rosen (1999) qui évaluent plutôt les accords et désaccords au sein de l'équipe pour prendre des décisions. Hoegl et Parboteeah (2006) adaptent l'échelle de mesure de Langfred (2000) et obtiennent un alpha de Cronbach de 0,83 pour les trois indicateurs retenus.

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
Partage du pouvoir de prise de décision	Les membres de l'équipe projet ont pris des décisions importantes (exemple : fixer des sous-objectifs pendant le projet, structurer le travail) de manière démocratique	PART_DECI_1
	Des membres de l'équipe projet ont pris des décisions importantes sans consulter les autres (R)	R_PART_DECI_2
	Les membres de l'équipe projet ont pris des décisions importantes qui ont été soutenues par le chef de projet	PART_DECI_3
Référence	Hoegl et Parboteeah (2006) (α : 0,83)	

Tableau n°12 : Mesure du partage du pouvoir de prise de décision

Nous considérons ces indicateurs comme réflexifs, c'est-à-dire d'interchangeables pour refléter le partage des décisions au sein des équipes.

III.2.1.5 Les variables explicatives liées aux communications et au traitement des informations

L'ensemble des variables liées aux communications et à leurs supports examine l'influence positive des aspects relationnels sur la coordination des projets. Nous étudions les modes de communication, leur fréquence (Brown et Eisenhardt, 1995) et leurs supports (Daft et Lengel, 1986).

III.2.1.5.1 Les communications de type spontané et informel

Nous testons l'influence des communications spontanées et informelles sur l'efficacité de la coordination des projets. Ces communications directes peuvent faciliter le partage d'informations au sein des équipes (Hoegl et Gemuenden, 2001) car elles sont effectuées directement entre les fonctions des équipes sans être planifiées ni formalisées. L'objectif de cette mesure est de rendre compte de l'ampleur de ces communications au sein de l'équipe projet. Les quatre indicateurs retenus sont mentionnés dans le tableau qui suit :

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
Communications informelles et spontanées	Les communications en dehors des revues de projet et des moments formels de communication (réunions) ont été importantes	QUAL_COM_1
	Des informations importantes ont été communiquées à l'occasion de discussions informelles entre les membres de l'équipe projet	QUAL_COM_2
	La communication au sein de l'équipe projet s'est faite de manière spontanée	QUAL_COM_3
	La plupart du temps, les membres de l'équipe projet ont communiqué directement entre eux	QUAL_COM_4
Références	Sicotte et Langley (2000) (α : 0,85) ; et Hoegl et Gemuenden (2001) (α : 0,94)	

Tableau n°13 : Mesure de l'ampleur des communications informelles et spontanées

Nous écartons donc les indicateurs ayant trait aux moyens organisationnels mis en œuvre pour inciter ces communications (Lawson *et al.*, 2009) ou à ceux qui évaluent l'efficacité de

ces communications (Hoegl et Gemuenden, 2001 ; Sicotte et Langley, 2000). Les indicateurs retenus pour les communications informelles sont issus de Sicotte et Langley (2000) et de Hoegl et Gemuenden (2001) pour la spontanéité. Nous considérons ces indicateurs d'interchangeables, adoptant de ce fait une mesure avec indicateurs réflexifs.

III.2.1.5.2 La fréquence des communications en présentiel

Indépendamment des modes de communication employés au sein des équipes, nous souhaitons examiner l'influence de la fréquence des communications en présentiel sur l'efficacité de la coordination. La fréquence des communications facilite le processus de partage des informations au cours des projets (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Gittell *et al.*, 2010). Compte tenu des difficultés que rencontrent les équipes multilocalisées pour partager les informations, nous examinons spécifiquement la fréquence des communications en présentiel, soit la forme médiatique la plus riche à laquelle ces équipes peuvent avoir recours (Daft et Lengel, 1986). La mesure de la fréquence des communications réalisées en présentiel se fait par le biais d'un indicateur unique, déjà utilisé dans le cadre des équipes multilocalisées par Hertel *et al.* (2004). Kirkman *et al.* (2004) ont quant à eux testé l'effet modérateur de cette fréquence sur le lien positif entre l'autonomie des membres des équipes et leur efficacité.

Variable	Item	Code
Fréq. com. présentiel	Quelle a été la fréquence des échanges en présentiel entre les membres de l'équipe projet ?	FREQ_COM
Références	Hertel <i>et al.</i> 2004 ; Kirkman <i>et al.</i> (2004)	

Tableau n°14 : Mesure de la fréquence des échanges en présentiel

III.2.1.5.3 Les supports technologiques pour communiquer et traiter les informations

Au sein des équipes multilocalisées, le processus de coordination est essentiellement réalisé en faisant l'usage de TIC (Boutellier *et al.*, 1998). L'enjeu de ces équipes est de sélectionner les TIC qui conviennent le mieux pour coordonner les tâches (Chidambaram et Jones, 1993 ; Sosa *et al.*, 2002). Notre objectif est d'examiner l'influence de trois catégories de TIC sur l'efficacité de la coordination des projets : les TIC qui facilitent les communications (Barczak *et al.* 2008 ; Nambisan, 2003 ; Pavlou *et al.*, 2010), les TIC d'aide à la conception des produits nouveaux (Barczak *et al.*, 2008) et les TIC qui accompagnent l'organisation du processus de

coordination (Pavlou *et al.*, 2010). Les trois sous-parties suivantes présentent les instruments de mesure sélectionnés.

III.2.1.5.3.1 Les supports de communications synchrones

Notre étude se focalise sur les TIC qui donnent lieu à des communications synchrones. Nous écartons de ce fait l'étude portant sur l'usage des e-mails, communément utilisés aujourd'hui au sein de toutes les équipes quel que soit leur niveau de multilocalisation. Le but est plutôt d'étudier des TIC plus riches médiatiquement au sens de Daft et Lengel (1986), celles-ci pouvant maintenir un niveau de présence social supérieur aux e-mails grâce à l'usage de la voix et de l'image (Chidambaram et Jones, 1993). Afin de mesurer la fréquence d'usage des TIC synchrones, nous retenons l'indicateur employé par Chidambaram et Jones (1993) dans le cadre d'une étude portant sur la qualité des décisions prises par les équipes multilocalisées. Cet indicateur a trait à l'usage des conférences téléphoniques. Du fait que d'autres TIC synchrones sont employées au sein des équipes multilocalisées, nous ajoutons deux autres indicateurs afin d'étudier l'ensemble des TIC synchrones et non une technologie particulière. Nous ajoutons ainsi deux indicateurs liés à l'usage du téléphone et de la visioconférence. Le choix de ces technologies a été fait à partir des travaux de Boutellier *et al.* (1998) qui présentent une liste des TIC utilisées par les équipes multilocalisées. Les trois indicateurs retenus reflètent les variations de l'utilisation des TIC synchrones et sont donc de type réflexif. Ces indicateurs sont présentés dans le tableau suivant :

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
TIC synchrones	Votre usage de la visioconférence a été...	TIC_1
	Votre usage du téléphone a été...	TIC_2
	Votre usage des conférences téléphoniques a été...	TIC_3
Références	À partir de Chidambaram et Jones (1993) ; Boutellier <i>et al.</i> (1998) et Durmusoglu et Barczak (2011)	

Tableau n°15 : Mesure de la fréquence d'usage des TIC synchrones

III.2.1.5.3.2 Les TIC d'aide à la conception

Notre recherche étudie aussi l'influence des TIC d'aide à la conception sur la coordination des projets. L'usage de ces TIC facilite la coordination car elles incitent le partage d'informations sur le produit conçu (Tan et Vonderembse, 2006). En outre, les simulations de conception virtuelles permettent d'anticiper et de limiter les retours en arrière pendant le

processus (Baba et Nobeoka, 1998). La mesure de l'usage des TIC d'aide à la conception doit permettre d'offrir une description claire au répondant afin qu'il puisse estimer le niveau de recours à ces TIC au cours du projet. Nous nous appuyons sur la description de Pavlou et El Sawy (2006) et proposons l'indicateur suivant :

Variable	Item	Codes
TIC d'aide à la conception	Votre usage des technologies pour concevoir et développer le produit (outils de prototypage virtuel, CAD (Computer Aided Design) ; CAM (Computer Aided Manufacturing) a été...	TIC_4
Référence	À partir de Pavlou et El Sawy (2006)	

Tableau n°16 : Mesure de l'usage des TIC d'aide à la conception

III.2.1.5.3.3 Les TIC pour organiser le projet

Nous prenons aussi en compte l'usage des TIC pour organiser le projet qui permettent de suivre, de contrôler et d'informer l'équipe sur l'avancement du projet (Allen et Hauptman, 1987 ; Banker *et al.*, 2006 ; Durmusoglu et Barczak, 2011 ; Hameri et Nihtilä, 1997). Pour mesurer l'usage de ces TIC, ce travail s'appuie à nouveau sur les travaux de Pavlou et El Sawy (2006) qui offrent une description approfondie de ces technologies. Les indicateurs retenus sont présentés dans le tableau suivant :

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
TIC pour organiser le projet	Votre usage de documents (rapports d'avancement, données, plans, etc.) a été...	TIC_5
	Votre usage des technologies pour organiser les tâches, les jalons et affecter les ressources du projet (MS-Project) a été...	TIC_6
	Votre usage des technologies pour organiser, partager, compiler, valoriser les informations, les connaissances et les bonnes pratiques (bases de données Access/Excel, espaces de stockage partagés, etc.) a été...	TIC_7
Référence	À partir des travaux de Pavlou et El Sawy (2006)	

Tableau n°17 : Mesure de l'usage des TIC liées à l'organisation du projet

L'enjeu est d'éviter de se focaliser et de restreindre l'instrument de mesure à une seule de ces technologies. Nous souhaitons ainsi accompagner le répondant en citant certains exemples comme la technologie « *MS-Project* ». Les indicateurs retenus reflètent la variable liée à

l'organisation du projet et constituent donc des indicateurs réflexifs. Néanmoins, la description de ces technologies ne doit pas être trop large en incorporant les technologies qui accompagnent la conception du produit. Nous écartons ainsi les mesures qui étudient conjointement ces deux formes de TIC (Banker *et al.*, 2006 ; Jayaram et Malhotra, 2010).

III.2.1.6 Le niveau de multilocalisation des membres des équipes projets de NPD

Les travaux menés sur les équipes multilocalisées s'appuient sur une multitude de caractéristiques pour définir ces équipes. L'absence de consensus pour définir ces équipes conduit à des divergences pour mesurer leur niveau de multilocalisation. Plusieurs auteurs ont proposé des instruments de mesure au regard des caractéristiques retenues. Certaines mesures se limitent à la dispersion spatiale, d'autres incluent les distances temporelle, épistémique en fonction du nombre de métiers et culturelle (Bierly *et al.*, 2009 ; Chudoba *et al.*, 2005 ; Gibson et Gibbs, 2006 ; Kirkman et Mathieu, 2005).

Parmi les différentes caractéristiques citées, notre revue de la littérature nous a mené à distinguer les distances structurelles des distances sociales. Rappelons que les distances structurelles ont trait à la répartition spatio-temporelle des équipes et que les distances sociales font référence aux barrières psychologiques et culturelles qui séparent les métiers et les cultures. Nous avons justifié le choix d'étudier les formes de distances structurelles, les plus fréquemment citées pour étudier les difficultés de coordination des équipes multilocalisées de NPD.

L'instrumentation de la multilocalisation doit faire le choix d'adopter une mesure objective ou perceptuelle. Wilson *et al.* (2008) constatent qu'il y a des écarts entre ces deux types de mesures de la proximité physique des acteurs. Ils notent que la perception de la proximité physique des acteurs peut être influencée par les processus de communication et des aspects identitaires, qui peuvent conduire à surestimer ou sous-estimer la distance physique. Ces influences font que la mesure perceptuelle de la proximité fait référence à une distance plus cognitive que structurelle. Les mesures de la dispersion spatio-temporelle peuvent présenter les mêmes limites (DeSanctis et Gallupe, 1987) Espinosa *et al.* (2003) ont également relevé cette confusion possible entre les différentes formes de distance. Cette confusion conforte notre préférence pour une mesure objective de la multilocalisation qui s'en tient aux caractéristiques de la configuration structurelle de l'équipe et non aux dimensions cognitives.

Notre recherche étant focalisée sur les formes de distances objectives et structurelles, nous adoptons l'instrument de mesure proposé par O'Leary et Cummings (2007), les autres étant fondés sur la perception des répondants (Bierly *et al.*, 2009 ; Chudoba *et al.*, 2005 ; Gibson et Gibbs, 2006 ; Hertel *et al.*, 2004 ; Kirkman et Mathieu, 2005 ; McDonough *et al.*, 2001 ; O'Leary et Cummings, 2007 ; Sosa *et al.*, 2002 ; Staples et Webster, 2008). Les auteurs élaborent une mesure objective du niveau de dispersion spatio-temporelle des membres de l'équipe en mesurant la distance kilométrique moyenne et le nombre moyen de fuseaux horaires qui séparent les membres des équipes projets. Ce calcul des différents indices pondère la distance moyenne en fonction du nombre de membres que comporte chaque partie de l'équipe. En outre, le nombre de sites est pris en considération, car leur multiplication augmente le niveau de multilocalisation (O'Leary et Cummings, 2007).

Indices de Multilocalisation	Formules		Codes
Distance spatiale	$\sum_{i-j}^k \frac{(km_{i-j} * n_i * n_j)}{(N^2 - N)} \frac{1}{2}$		DIST_SPA_O
Distance temporelle	$\sum_{i-j}^k \frac{(fuseaux - horaires_{i-j} * n_i * n_j)}{(N^2 - N)} \frac{1}{2}$		DIST_TEMP_O
Sites	k		SITE_O
Légende	km_{i-j}	Nombre de kilomètres qui séparent les sites « i » et « j »	
	k	Le nombre total de sites	
	n_i	Taille de l'équipe au sein du site « i »	
	n_j	Taille de l'équipe au sein du site « j »	
	N	Taille totale de l'équipe	
Références	O'Leary et Cummings (2007) et Hinds et Mortensen (2005) (α : 0,92)		

Tableau n°18 : Mesure du niveau de multilocalisation des équipes projets⁷

En revanche, nous ne conservons pas la seconde partie de la mesure d'O'Leary et Cummings (2007), car elle ne porte pas sur la distance structurelle. En effet, elle prend en considération l'isolement et le déséquilibre de la répartition des membres de l'équipe et est donc davantage liée à la distance psychologique, ce qui est confirmé par Hinds et Mortensen (2005). Dans le

⁷ Afin de calculer les niveaux de multilocalisation des projets étudiés en suivant la méthode d'O'Leary et Cummings (2007) nous avons utilisé les mesures proposées par plusieurs sites web. Ces sites permettent de calculer les distances kilométriques à vol d'oiseau entre les villes où sont répartis les membres de l'équipe ainsi que leur distance temporelle (www.freemaptools.com ; www.mapcrow.com ; www.timeanddate.com).

cadre de l'étude de 310 membres d'équipes multilocalisées, l'analyse confirmatoire de cette mesure aboutit sur deux facteurs relatifs à la structure de l'équipe et à la distance psychologique. Hinds et Mortensen (2005) confirment par ailleurs la fiabilité de la première dimension avec un alpha de Cronbach de 0,92. Nous suivons la démarche de ces auteurs et conservons la première dimension de la mesure (Tableau n°18).

Les trois indicateurs retenus sont considérés comme interchangeable et intercorrélés. En effet, l'augmentation de la distance géographique pouvant s'accompagner d'une distance temporelle entraîne la prise en considération de la corrélation de ces indices. De la sorte, ces caractéristiques sont celles d'une mesure de type réflexif.

Au regard des écarts suspectés entre les mesures objectives et subjectives de la multilocalisation, nous avons choisi de contrôler cette variable et de nous assurer que des mesures perceptuelles seraient proches des mesures objectives. Nous proposons une comparaison statistique de ces deux types de mesure de la multilocalisation, comparaison qui n'a pas encore été effectuée à notre connaissance. L'analyse de la corrélation des indicateurs des deux mesures peut mettre en évidence les écarts suspectés entre ces deux types de mesure.

Par conséquent, une mesure de la distance perçue est ajoutée au questionnaire. Comme pour la mesure objective de la multilocalisation, nous considérons ses indicateurs de Song *et al.* (2007) et de Chudoba *et al.* (2005) comme réflexifs :

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
Multilocalisation perçue	La majorité des sous-ensembles du projet a été réalisée au sein de sites différents	MULTI_NPD_P
	Vous avez collaboré avec des membres de l'équipe projet que vous n'avez jamais rencontrés de visu	DIST_SPA_P_1
	Les bureaux des membres de l'équipe projet étaient très proches les uns des autres (R)	R_DISP_SPA_P_2
	Les membres de l'équipe projet ont pu facilement se déplacer pour se rencontrer en présentiel (R)	R_DISP_SPA_P_3
	Certains membres de l'équipe projet ont dû allonger leurs journées de travail pour communiquer avec d'autres membres de l'équipe	DIST_TEMP_P_1
	Les membres de l'équipe projet ont travaillé conjointement de façon synchrone le plus souvent (R)	R_DIST_TEMP_P_2
	Vous avez collaboré avec des membres de l'équipe projet qui étaient situés au sein de fuseaux horaires différents	DIST_TEMP_P_3
Références	Song <i>et al.</i> (2007) (α : 0,79) et Chudoba <i>et al.</i> (2005)	

Tableau n°19 : Mesure de la multilocalisation perçue

III.2.1.7 Les variables de contrôle

La majorité des recherches qui étudie le succès des projets de NPD contrôle l'effet de plusieurs variables. Des éléments liés à la structure de l'équipe et à la nature du projet peuvent effectivement influencer la performance des projets de NPD. Le contrôle de l'effet de ces variables est nécessaire dans la mesure où elles peuvent représenter des réponses alternatives aux variations de la performance des projets de NPD (Creswell, 2009). Par conséquent, nous contrôlons les effets de la nature du projet et de la structure de l'équipe sur la performance des projets de NPD multilocalisés. Nous avons précédemment noté que la nature du projet peut être plus ou moins complexe en fonction de sa taille, de l'interdépendance des tâches et de la nouveauté du produit développé. La nature des projets de NPD multilocalisés est donc étudiée en fonction de l'innovativité du produit, de l'interdépendance des tâches et de la taille de l'équipe. Les éléments contrôlés portent, par ailleurs, sur l'hétérogénéité et la différenciation de l'équipe projet. Nous prenons ainsi en considération l'influence potentielle des formes de distances dites sociales sur la performance des projets de NPD multilocalisés. Par conséquent, les effets des distances culturelles liées à

la composition multinationale et multimétier de l'équipe projet sont contrôlés. Par ailleurs, nous examinons l'influence de l'antériorité des relations au sein de l'équipe projet, car cette antériorité peut agir positivement sur la performance du projet. Les mesures sélectionnées sont présentées dans les sous-parties suivantes.

III.2.1.7.1 Le niveau d'innovation

Nous contrôlons l'effet de la nature de l'innovation sur la performance des projets de NPD à partir de la mesure d'Olson *et al.* (1995). L'intérêt de cette mesure est qu'elle ne se limite pas à l'évaluation de la nouveauté du produit dans l'organisation comme d'autres mesures (Clift et Vandenbosch, 1999 ; Jayaram et Malhotra, 2010). La mesure d'Olson *et al.* (1995), interroge également la nouveauté du produit sur son marché cible. Les auteurs valident cet instrument de mesure, obtiennent un alpha de Cronbach de 0,81 et montrent la corrélation entre les trois indicateurs retenus (Tableau n°20). Cette corrélation montre que ces indicateurs sont réflexifs.

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
Niveau d'innovation	Des innovations techniques majeures ont été introduites au cours de ce projet	INNOV_PROD_1
	En comparaison avec des produits/services similaires des concurrents, le produit/service développé pendant ce projet propose des caractéristiques, fonctionnalités, avantages uniques et nouveaux pour les utilisateurs	INNOV_PROD_2
	En comparaison avec des produits/services similaires déjà développés dans votre organisation, le produit/service développé pendant ce projet propose des caractéristiques / fonctionnalités nouvelles	INNOV_PROD_3
Référence	Olson <i>et al.</i> (1995) (α : 0,81)	

Tableau n°20 : Mesure du niveau d'innovation du produit développé

III.2.1.7.2 L'interdépendance des tâches

Nous examinons ici la complexité du projet en fonction de l'interdépendance des sous-ensembles de tâches des projets. Plus les tâches sont interreliées, plus leur exécution prend du temps et peut nuire à la performance du projet. Cette mesure est issue de Pearce et Gregersen (1991), qui ont validé cet instrument et obtenu un alpha de Cronbach de 0,71 (Tableau n°21) à partir des travaux de Thompson (1967) portant sur les différents types d'interdépendances. Cette mesure a été reprise et validée par Liden *et al.* (1997) (α : 0,74), et

Sharma et Yetton (2003) ($\alpha : 0,90$) dans le cadre de projets de NPD, ainsi que par Hertel *et al.* (2004) ($\alpha : 0,68$) pour étudier l'efficacité et la motivation d'équipes multilocalisées. La corrélation de ces indicateurs ayant déjà été démontrée, nous considérons cette mesure comme réflexive.

Variable	Indicateurs réflexifs	Codes
Interdép. des tâches	Les membres de l'équipe projet ont accompli leurs tâches indépendamment des autres membres de l'équipe (R)	R_INTER_TA_1
	Les membres de l'équipe projet dépendaient les uns des autres pour obtenir les informations et le matériel nécessaires pour accomplir leurs tâches	INTER_TA_2
	Les sous-ensembles du projet dépendaient les uns des autres	INTER_TA_3
Références	À partir des travaux de Pearce et Gregersen (1991) ($\alpha : 0,76$) ; Hertel <i>et al.</i> (2004) ($\alpha : 0,68$), Liden <i>et al.</i> (1997) ($\alpha : 0,74$) et Sharma et Yetton (2003) ($\alpha : 0,90$)	

Tableau n°21 : Mesure de l'interdépendance des tâches

III.2.1.7.3 La taille de l'équipe

Nous contrôlons l'effet de la taille de l'équipe sur la performance des projets de NPD, cette taille participant à la complexité du projet (Baccarini, 1996 ; Williams, 1999). Elle peut influencer négativement la performance des projets en augmentant le nombre de dysfonctionnements et en entravant la motivation des équipes (Campion *et al.*, 1993). Campion *et al.* (1993) notent que la taille adéquate d'une équipe qui permet de favoriser la productivité est un niveau subtil qui ne doit pas entraver la motivation d'une grande équipe sans pour autant surcharger une petite équipe de travail. Dans une étude portant sur 145 projets de développement de logiciels, Hoegl et Parboteeah (2006) montrent le lien négatif entre la taille des équipes et leur performance. Les valeurs pour cette variable sont obtenues au travers de la mesure objective fournie par les chefs de projet.

III.2.1.7.4 L'antériorité de la relation au sein de l'équipe

La proximité sociale au sein des équipes peut favoriser la performance des projets en augmentant la force des liens entre les membres de l'équipe (Ganesan *et al.*, 2005). Jarvenpaa et Leidner (1999) ont testé les effets de l'antériorité de la relation sur la performance de groupes d'étudiants. Bien que ce lien ne soit pas significatif pour Jarvenpaa et Leidner (1999),

nous contrôlons son influence dans des situations de projets de NPD. Nous proposons un indicateur à partir des travaux de Jarvenpaa et Leidner (1999) et Sarker *et al.* (2011) :

Variable	Item	Code
Antériorité de la relation	Avant ce projet, vous aviez déjà travaillé avec la majorité des membres de l'équipe	EXP_PASS
Références	Jarvenpaa et Leidner (1999) et Sarker <i>et al.</i> (2011)	

Tableau n°22 : Mesure de l'antériorité de la relation

III.2.1.7.5 La distance épistémique

La distance épistémique est liée à la quantité de fonctions différentes qu'une équipe projet rassemble et correspond de ce fait à l'hétérogénéité des connaissances. L'hétérogénéité au sein de l'équipe peut agir négativement sur la performance du projet car la diversité des connaissances de l'équipe n'est pas mise à profit du produit développé. Pour mesurer l'ampleur de cette forme de distance sociale, nous proposons un indicateur issu de Chudoba *et al.* (2005).

Variable	Item	Code
Distance épistémique	Vous avez collaboré avec des membres de l'équipe qui étaient issus de cultures métiers différentes	HET_CULT_MET
Référence	Chudoba <i>et al.</i> (2005)	

Tableau n°23 : Mesure de la distance épistémique

III.2.1.7.6 La distance culturelle

La diversité culturelle peut agir négativement sur la performance des projets (Gibson et Gibbs, 2006). La difficulté provient des différentes façons de penser et d'interpréter les informations au cours du projet. Pour cette variable nous retenons un indicateur proposé par Chudoba *et al.* (2005) :

Variable	Item	Code
Distance culturelle (nationale)	Vous avez collaboré avec des membres de l'équipe qui étaient issus de cultures nationales différentes	HET_CULT_NAT
Référence	Chudoba <i>et al.</i> (2005)	

Tableau n°24 : Mesure de la distance culturelle

L'ensemble des instruments de mesure des variables du modèle étant identifié, nous pouvons exposer notre méthode de collecte des données.

III.2.2 La méthode de collecte des données et diffusion de l'enquête

Cette partie présente la démarche d'accès au terrain d'étude. Nous exposons dans un premier temps l'intérêt de solliciter plusieurs répondants par projet. Puis nous présentons la démarche de prise de contact avec les responsables des projets ciblés et la méthode de collecte des données. Enfin, nous testons le questionnaire en réalisant un pré-test de l'enquête, puis nous diffusons l'enquête.

III.2.2.1 L'enjeu d'une approche basée sur plusieurs répondants par projet

Les recherches sur les comportements des équipes projets de NPD se limitent fréquemment au recueil de la perception d'un acteur clef (Sicotte et Langley, 2000 ; Wagner *et al.*, 2010). Les directeurs et les chefs des projets sont souvent sollicités pour répondre aux diverses questions (Salter et Gann, 2003). La variété des perceptions relative aux différents membres des équipes projets peut toutefois manquer dans ce cas (Salter et Gann, 2003). En outre, dans le cadre des équipes multilocalisées, certains travaux montrent que les responsables des projets peuvent manquer de visibilité sur les comportements de toute l'équipe (Langevin, 2002 ; Ozer, 2000). Les informations recueillies à ce niveau peuvent donc compromettre la restitution d'une vision globale de la coordination du projet de NPD. Van den Bulte et Moenaert (1998) remarquent que ces observations uniques par projet peuvent remettre en cause la validité statistique des modèles testés, car les variations observées ne sont peut-être que le fruit du hasard. La sollicitation d'un seul répondant par unité d'analyse peut donc restreindre la fiabilité et la validité des données recueillies (Phillips, 1981), et constituer une source d'erreur (Sicotte et Langley, 2000 ; Phillips, 1981). De surcroît, la seule interrogation

des responsables projets présente certaines limites qui peuvent être exacerbées lorsque le terrain d'étude est dispersé géographiquement.

Plusieurs alternatives à l'observation unique par projet sont envisageables. Premièrement, l'étude de la coordination peut s'appuyer sur une approche dyadique. Cette démarche étudie la coordination entre deux parties de l'équipe telles que les fonctions marketing et ingénierie par exemple. Une autre alternative repose sur la sollicitation de l'ensemble des membres de l'équipe (Van den Bulte et Moenaert, 1998). Le fait d'interroger plusieurs répondants par projet peut réduire les biais statistiques des données (Podsakoff *et al.*, 2003 ; Van Bruggen *et al.*, 2002) et favoriser la validité et la fiabilité des mesures des variables (Phillips, 1981). Interroger plusieurs répondants par unité d'analyse est une méthode qui est souvent employée pour mesurer les variables expliquées (Podsakoff *et al.*, 2003). Elle permet notamment de mesurer la corrélation entre l'évaluation de la performance organisationnelle faite par les responsables hiérarchiques d'une part et les fonctions opérationnelles d'autre part (Conway et Lance, 2010). D'autres approches tentent de favoriser le consensus des réponses en offrant la possibilité aux répondants de consulter les réponses précédemment fournies. Cette méthode, difficile à mettre en place, présente un risque car le fait de consulter les réponses précédentes peut orienter le choix des nouvelles réponses (Van Bruggen *et al.*, 2002).

Notre objectif est de solliciter l'ensemble des membres des équipes pour répondre au questionnaire. L'intérêt est de recueillir la perception globale de l'équipe quelles que soient leurs positions géographiques et hiérarchiques dans le projet. En définitive, nous ciblons le recueil de données en sollicitant les réponses de l'ensemble des membres des équipes projets étudiées. Nous adoptons la démarche de Norrgren et Schaller (1999), qui ont recueilli 51 observations pour étudier 6 projets de NPD. Ces observations sont issues des différentes composantes qui forment les équipes projets soit les fonctions marketing, ingénierie, achat, test, etc. Cette démarche de recueil des données n'est pas une pratique isolée dans la littérature sur les projets de NPD (Akgün *et al.*, 2010 ; Ancona et Caldwell, 1992 ; Hoegl et Gemuenden, 2001). Notre démarche sollicite tout type de répondants, et ce quel que soit son statut dans le projet. Les répondants sollicités sont ceux qui sont en mesure de répondre à l'ensemble des questions de l'enquête (Wagner *et al.*, 2010). Afin de prendre en compte la diversité des positions hiérarchiques des répondants, nous avons ajouté des questions relatives à leur profil. Ces questions, d'ordre général afin de ne pas révéler l'identité des

répondants, distinguent les rôles de direction des rôles opérationnels. En outre, pour rendre compte de la variété des réponses provenant de l'ensemble des sites, nous avons ajouté une question sur la situation géographique du répondant par rapport au site qui pilote le projet. Cette question tente de garantir l'anonymat des répondants en évitant de faire référence à un site du projet en particulier. Le tableau suivant présente les différentes questions relatives aux caractéristiques démographiques des membres des équipes interrogés :

Variables complémentaires	Description
Fonction du répondant	<p>Quelle était votre fonction pendant le projet ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Directeur du projet (responsable de plusieurs chefs de projet en charge de sous-ensembles) - Chef de projet (responsable d'un des sous-ensembles du projet) - Acteur du projet - Autre
Position du répondant	<p>Le lieu au sein duquel vous avez effectué votre travail était distant géographiquement du site qui pilotait le projet. (1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord)</p>

Tableau n°25 : Recueil des informations complémentaires

Nous ajoutons d'autres questions sur l'âge des répondants et leur ancienneté dans l'organisation afin de préciser le profil des répondants. Par ailleurs, les répondants peuvent avoir participé à la phase de conception, à la phase de développement, voire aux deux phases. Notre objectif est de pouvoir obtenir des réponses relatives au processus de NPD complet. Afin de s'assurer des possibilités d'étudier les phases de conception et de développement, nous invitons les répondants à mentionner les phases auxquelles ils ont participé dès le début du questionnaire. Une seconde question invite les répondants qui auraient participé aux deux phases à répondre au questionnaire en fonction de la phase qui comportait le plus de tensions de coordination (Tableau n°26).

Variables complémentaires	Description
Phases	Vous avez participé à la ou aux phase(s) suivante(s) du projet - conception - développement
Choix	Vous avez participé aux deux phases du projet. Laquelle de ces phases a été la plus complexe, selon vous, en termes de communication, de coordination et de coopération ? - conception - développement

Tableau n°26 : Questions relatives aux phases du projet

En définitive le questionnaire comporte 69 questions. La version française du questionnaire ainsi que les codes des indicateurs sont disponibles en annexe (Annexe n°1 et n°2).

III.2.2.2 Prise de contact avec les responsables projets et sélection des projets

Les projets susceptibles de correspondre aux caractéristiques ciblées ont été sélectionnés en faisant l'usage du réseau professionnel en ligne Viadeo. Afin de faciliter la sélection des projets, nous avons utilisé le site web Viadeo qui permet d'effectuer des recherches avancées de contacts professionnels selon leur métier, leur secteur d'activité et l'entreprise dans laquelle ils exercent. Plusieurs recherches nous ont permis de contacter des acteurs exerçant les fonctions de directeur ou chef de projets, de responsable de bureau d'étude, d'ingénieur dans des secteurs comme l'aéronautique, l'automobile et les équipementiers industriels, secteurs d'activité susceptibles de comporter des projets complexes au sens de Browning (2010) et Mihm *et al.* (2003).

Afin de pouvoir contacter les acteurs projets par mail, le site Viadeo exige la souscription d'un abonnement. L'envoi de message est toutefois limité à 90 envois journaliers. Compte tenu de ces conditions, nous avons souscrit un abonnement et procédé à l'envoi de 1800 messages types étalés sur un mois. Ces messages présentaient notre démarche et proposaient un rendez-vous téléphonique en fonction des disponibilités des acteurs projets sollicités afin d'explicitier davantage les objectifs de notre recherche.

À l'issue de cette prise de contact, environ 250 acteurs ont donné une suite favorable à notre requête et ont conduit à des échanges téléphoniques et à des rendez-vous lorsque les acteurs étaient proches géographiquement. Ces échanges ont été l'occasion de présenter notre recherche, les résultats attendus tout en sollicitant leur participation à l'enquête. En outre, ces conversations nous ont permis de vérifier que les domaines d'activités, le niveau de complexité (taille ; interdépendance ; innovation) et la multilocalisation correspondaient aux objectifs de la recherche. Ces premiers échanges ont entraîné la suppression de 150 projets, comme les projets de recherche, les projets de développement de logiciels, jugés peu complexes, ou de taille insuffisante. D'autres possibilités ont été écartées, car ces projets étaient toujours en cours de développement et ne permettaient donc pas d'évaluer leur performance interne et externe. Bien qu'intéressés par la démarche, d'autres acteurs projets ne justifiaient pas d'une position hiérarchique suffisante pour solliciter l'ensemble des membres d'une équipe projet et ne sont pas parvenus à obtenir l'accord de leurs supérieurs pour diffuser l'enquête. En outre, d'autres projets ont été retirés, car les responsables de ces projets étaient dans l'incapacité de diffuser les questionnaires auprès de leurs collaborateurs. Les raisons invoquées étaient celles de la confidentialité et des difficultés pour motiver les membres des équipes de projets. Nous avons constaté que l'étude de projets de NPD complexes est difficile à réaliser, car ces projets concernent souvent des secteurs « stratégiques » où le partage d'informations est interdit par les clauses des contrats de travail des acteurs projets. Ainsi, certains projets, bien que conformes à nos critères de sélection, n'ont pu être étudiés, car ils touchent à des domaines stratégiques réalisés sous le couvert du secret comme la défense.

Cette sélection a abouti à l'accord de 15 responsables projets pour participer à l'étude. Afin de garantir l'anonymat des répondants ainsi que la confidentialité des données recueillies, nous nous sommes engagés à ne pas mentionner les noms des organisations concernées et à ne fournir aucun détail sur les produits développés, ce qui aurait aisément fait apparaître l'identité des organisations. Seuls les secteurs d'activité peuvent être cités. Nous avons également rencontré quelques difficultés pour entrer en relation avec l'ensemble des membres des équipes et pour leur diffuser le questionnaire, car nos seuls contacts étaient les responsables projets. Plusieurs échanges avec ces responsables nous ont permis de préciser les modalités de collecte des données en exposant notre choix de solliciter l'ensemble des membres des équipes pour répondre au questionnaire. En ligne avec ce qui a déjà été fait par d'autres chercheurs (Srivastava *et al.*, 2006), les leaders de projets de NPD étaient en charge

de diffuser l'enquête auprès des groupes étudiés. Par ailleurs, afin de calculer les indices de multilocalisation, les responsables projets ont été sollicités pour donner les noms des villes et des pays où les sites du projet étaient situés ainsi que le nombre d'acteurs du projet par site.

III.2.2.3 Mode de diffusion et pré-test du questionnaire

La collecte des données a été réalisée grâce à la diffusion du questionnaire en ligne. Le questionnaire a été élaboré, diffusé et complété en ligne⁸. Les données ont été récoltées séparément pour chacun des projets. Les répondants ont été sollicités par e-mail pour compléter le questionnaire en ligne par le biais d'un lien hypertexte. Compte tenu de la dimension multiculturelle des équipes multilocalisées, deux liens hypertextes ont été proposés pour chacun des projets étudiés. Le premier lien concernait la version française du questionnaire et le second la version anglaise. Afin de garantir la similitude des deux versions, la version en langue anglaise a été soumise à la relecture d'un traducteur professionnel.

Avant de diffuser l'enquête, un pré-test a été mis en place afin de finaliser le questionnaire. La réalisation d'un pré-test permet notamment de vérifier la clarté de la formulation des questions, d'en hiérarchiser la présentation et de réduire le nombre de non-réponses (Moscovici et Buschini, 2003). Dix acteurs projets ont ainsi participé à l'évaluation de la qualité du questionnaire. Pour faciliter le recueil des remarques proposées par les répondants, nous avons ajouté des espaces supplémentaires au questionnaire en ligne. Sur chaque écran, les répondants ont pu librement exprimer leurs incompréhensions et proposer certaines améliorations. Des chefs de projets se sont interrogés sur les capacités de certains acteurs à répondre aux questions sur la performance financière des projets. Ayant fait le choix de solliciter les réponses de l'ensemble des membres des équipes nous avons conservé ces questions. Les remarques obtenues ont d'autre part entraîné la reformulation de la question n°50. À l'issue de cette étape, nous avons validé notre questionnaire.

III.2.2.4 Diffusion de l'enquête

Nous avons diffusé les liens du questionnaire auprès des 15 responsables projets qui avaient donné leur accord pour participer à l'étude. La diffusion de l'enquête s'est déroulée sur 3

⁸ Nous avons utilisé le logiciel « Sphinx online » pour cette étape.

mois, entre octobre 2011 et décembre 2011. Au cours de ce délai, nous avons communiqué le nombre de réponses obtenues auprès des différents responsables des projets et sollicité de leur part plusieurs relances afin d'augmenter le nombre de questionnaires complétés. Nous avons été confrontés à la difficulté de n'avoir qu'un seul contact par équipe projet étudié. En outre, la période de fin d'année n'était pas propice à notre démarche, car plusieurs de nos contacts devaient terminer d'autres projets avant la fin de l'année et disposaient de peu de temps pour relancer leurs collaborateurs.

Parmi les 15 projets sélectionnés, 7 responsables projets sont parvenus à obtenir des réponses de leur équipe. Ces projets portent sur les secteurs ciblés comme l'aérospatial, et l'automobile. Les 7 projets sont de taille conséquente et rassemblent tous au minimum 20 acteurs projets. Les responsables de ces projets nous ont indiqué le nombre de personnes qu'ils avaient invitées à compléter le questionnaire. Le tableau suivant présente le taux de réponse obtenu par projet :

Projet	Effectif global de l'équipe	Nombre de membres ayant reçu le questionnaire	Retours	Taux de retour
1	33	14	11	78,57%
2	35	20	20	100%
3	20	18	9	50%
4	21	21	15	71,43%
5	24	19	11	57,89%
6	38	38	15	39,47%
7	38	23	7	30,43%
Total	209	153	88	57,52%

Tableau n°27 : Taux de retour des questionnaires par projet

Ces résultats indiquent que l'ensemble des membres des 7 équipes projets représente un effectif de 209 personnes. Parmi ces 209 personnes, 153 ont été sollicitées par les responsables des projets pour compléter le questionnaire en ligne. La diffusion des questionnaires a plutôt été efficace car, pour 6 projets sur 7, plus de la moitié des membres de l'équipe ciblés a participé à l'étude. En définitive, 88 questionnaires ont été retournés sur les 153 personnes contactées ce qui correspond à un taux de réponse très satisfaisant de 57,5%. Le graphique suivant compare le niveau de diffusion avec le nombre de questionnaires retournés par projet étudié :

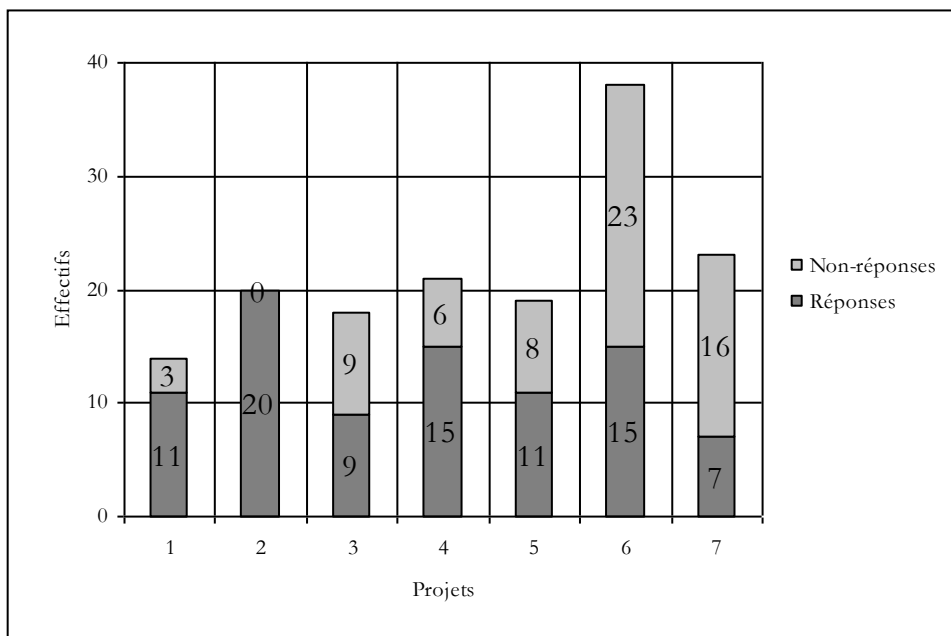


Schéma n°3 : Répartition des réponses et non-réponses par projet

III.2.3 Synthèse de la section III - 2

Cette section a exposé notre protocole de recherche, qui s'articule autour des étapes suivantes :

- (1) Dans un premier temps, nous avons procédé à l'instrumentation des variables du modèle et sélectionné 69 indicateurs pour mesurer les 12 variables clefs du modèle, les 6 variables de contrôle et les questions relatives aux caractéristiques démographiques des répondants. La sélection des instruments de mesure a été effectuée à partir de la littérature existante en privilégiant les mesures avec plusieurs indicateurs par variable. En lien avec notre définition de la multilocalisation, nous avons adopté une mesure objective de cette notion. L'ensemble des variables étudiées est de type réflexif, c'est-à-dire que les indicateurs mesurés reflètent les variations de leur variable de référence ;
- (2) Dans un deuxième temps, nous avons présenté les avantages d'une démarche fondée sur la sollicitation de l'ensemble des membres des équipes pour répondre au questionnaire. Cette procédure permet de compenser le manque de visibilité des responsables des projets dans un contexte de travail multilocalisé. Notre objectif est donc de recueillir la perception globale des équipes projets ;
- (3) Dans une troisième partie, nous avons exposé notre démarche de prise de contact avec les responsables de projets de NPD conformes à nos critères de sélection. Le site

Viadeo nous a permis de rechercher, de sélectionner et de contacter les responsables de projets de NPD complexes susceptibles de faire l'objet de notre étude. Nous avons exposé les difficultés pour diffuser le questionnaire auprès de l'ensemble des membres des équipes ainsi que celles liées à la rareté et à la confidentialité des projets de NPD complexes ;

(4) Enfin, nous avons effectué un pré-test du questionnaire ainsi que sa diffusion. Plusieurs échanges ont donné lieu à l'accord de quinze responsables projets, dont sept sont parvenus à diffuser l'enquête auprès de leurs collaborateurs. La suite de notre démarche empirique est fondée sur un échantillon de 88 observations qui portent sur sept projets de NPD.

À l'issue de cette présentation de notre protocole de recherche, nous sommes en mesure de sélectionner la méthode appropriée de traitement statistique des données.

Section III - 3 Choix et présentation de la méthode de traitement des données

Cette troisième section présente le choix de la méthode de traitement des données par équations structurelles, méthode sélectionnée en fonction des caractéristiques de notre échantillon et des objectifs de notre recherche.

Pour analyser les données recueillies, nous adoptons la méthode d'analyse par équations structurelles, dont l'usage est de plus en plus fréquent dans le domaine des recherches en théories des organisations (Hair *et al.*, 2011 ; Sosik *et al.*, 2009). Cette méthode offre l'avantage de pouvoir étudier les relations multiples qui lient plusieurs variables explicatives à plusieurs variables expliquées. L'intérêt est ainsi de pouvoir réaliser plusieurs séries de régression multiple simultanément. En outre, ces modèles étudient les liens entre plusieurs variables et leurs indicateurs (Hair *et al.*, 2011). La possibilité de tester simultanément des théories et des mesures fait des équations structurelles une méthode d'analyse de données avancée (Carte et Russell, 2003 ; Hulland, 1999).

Un modèle d'équations structurelles comporte deux composantes : le modèle externe et le modèle interne, qui entraînent l'analyse du modèle en deux phases (Hulland, 1999 ; Tenenhaus *et al.*, 2005). Le modèle externe, qui correspond aux mesures des variables au regard de la contribution de leurs indicateurs respectifs, évalue la fiabilité et la validité des mesures des différentes variables (Hair *et al.*, 2011). Le modèle interne correspond au modèle global qui analyse les liens entre les différentes variables. Ces liens constituent les chemins structurels du modèle. Ce modèle se compose de variables qui expliquent la variance des variables expliquées.

Les sous-parties suivantes présentent la méthode d'analyse par équations structurelles appropriée en fonction des caractéristiques de nos données et des objectifs de notre recherche, la procédure d'analyse des modèles externes et internes. En outre, notre objectif étant de tester l'effet modérateur de la multilocalisation, nous présentons cette démarche d'analyse dans le cadre d'une modélisation par équations structurelles.

III.3.1 Le choix de la méthode PLS

Deux méthodes permettent l'analyse multivariée des données par équations structurelles : la méthode fondée sur les matrices de covariances (CB-SEM, *Covariance-Based Structural Equation Modeling*) et la méthode fondée sur les moindres carrés partiels (PLS-SEM, *Partial Least Squares Structural Equation Modeling*) (Hair *et al.*, 2011). La méthode des covariances (CB) repose sur la variance partagée par les indicateurs des variables (Hair *et al.*, 2011). Elle vise la minimisation des écarts entre la matrice des covariances théorique issue du modèle de recherche et la matrice des covariances estimée à partir des données. En d'autres termes, cette méthode convoite le maximum de vraisemblance entre les deux matrices obtenues. La méthode PLS repose, quant à elle, sur la prédiction des variables expliquées dont l'objectif est de maximiser la variance expliquée et de minimiser les variances résiduelles (Chin et Dibbern, 2010). En pratique, cette méthode effectue plusieurs analyses factorielles pour mesurer les variables du modèle, puis réalise des régressions à partir des scores factoriels obtenus (Chin *et al.*, 2003 ; Hair *et al.*, 1998 ; Tenenhaus *et al.*, 2005). Les chemins structurels dans les modèles PLS sont récursifs et sont donc, par nature, unidirectionnels (Hair *et al.*, 2011).

En règle générale, l'adoption de la méthode par les covariances convient lorsque l'objectif de la recherche est de tester ou de confirmer des théories. La méthode PLS est plus fréquemment utilisée dans le cadre de recherches de type prédictif (Esposito Vinzi *et al.*, 2010 ; Hair *et al.*, 2011 ; Sosik *et al.*, 2009). La méthode PLS est particulièrement appropriée lorsque les informations sur les théories mobilisées sont encore peu nombreuses (Chin, 2010b). Les conditions d'application des modèles par covariances sont plus restrictives, car celles-ci réclament la distribution normale des données ainsi que des échantillons de taille importante (Hair *et al.*, 2011). De ce fait, la méthode PLS est adaptée lorsque les données ne conviennent pas aux conditions d'application de la méthode CB (Esposito Vinzi *et al.*, 2010 ; Sosik *et al.*, 2009). En effet, la méthode PLS est fondée sur le théorème central limite qui assouplit les conditions d'application des régressions linéaires multivariées classiques (Sosik *et al.*, 2009). Les variables dans PLS sont étudiées au travers de scores standardisés qui écartent la nécessité de disposer d'une distribution normale des données (Sosik *et al.*, 2009 ; Tenenhaus *et al.*, 2005). L'approche par la variance (PLS) est souvent adoptée lorsque le nombre d'observations est minime (Hair *et al.*, 2011). Néanmoins, ces possibilités d'analyses

à partir de petits échantillons ne doivent pas constituer un argument d'usage de cette méthode (Hair *et al.*, 2011).

Au regard des objectifs visés dans cette recherche et des contraintes, les modèles d'équations structurelles de type PLS semblent mieux adaptés. En l'occurrence, notre objectif n'est pas de tester une théorie, mais plutôt de déceler les semi-régularités de l'efficacité de la coordination des tâches des projets de NPD multilocalisés.

Les modèles d'équations structurelles sont de plus en plus utilisés ces dernières années dans le domaine du management stratégique (Hulland, 1999). L'utilisation de la méthode PLS, est récente dans le domaine des sciences des organisations et peut parfois conduire à des erreurs dans leurs usages et interprétations (Hair *et al.*, 2011). Malgré les possibilités de traitement de données sur de petits échantillons, certaines conditions doivent être respectées (Marcoulides et Saunders, 2006). Hair *et al.* (2011) rappellent la condition de Barclay *et al.* (1995) pour estimer la taille minimale de l'échantillon. Cette taille doit être égale au moins à dix fois le nombre de chemins structurels qui pointent sur la variable expliquée, ou dix fois le nombre d'indicateurs formatifs que comportent les variables. Lorsque les indicateurs sont de type réflexif, la première condition s'applique au bloc de variables le plus important du modèle (Chin, 2010b ; Sosik *et al.*, 2009). Toutefois, Marcoulides *et al.* (2009) précisent que la règle du facteur dix est souvent attribuée à tort à Chin et Newsted (1999). De ce fait, malgré la présence de certaines conventions, il n'y a pas encore de règle consensuelle pour déterminer le nombre d'observations minimales requises pour les modèles PLS (Marcoulides et Saunders, 2006). Des recherches complémentaires sont ainsi nécessaires pour évaluer le nombre minimum d'observations permettant de garantir la fiabilité de la méthode PLS (Sosik *et al.*, 2009). Ce nombre minimal semble d'ailleurs dépendre de l'objectif et de la complexité du modèle PLS testé (Marcoulides et Saunders, 2006). Par conséquent, dépasser la taille minimale conseillée peut améliorer la significativité des chemins structurels et diminuer la part des erreurs standards (Marcoulides et Saunders, 2006). Plus la taille de l'échantillon augmente, plus l'effet de taille des chemins structurels est important, soit la part de variance expliquée relative à chaque variable (Chin, 2010b). La méthode PLS tend d'ailleurs à sous-estimer les corrélations entre les variables et à surestimer les communalités des facteurs lorsque le nombre d'observations est faible (Haenlein et Kaplan, 2004).

Les deux sous-parties suivantes présentent la démarche pour réaliser les deux phases de test d'un modèle structurel dans le cadre de la méthode PLS.

III.3.2 Test du modèle externe

En règle générale, les variables des modèles d'équations structurelles sont supposées être unidimensionnelles (Hulland, 1999 ; Tenenhaus *et al.*, 2005). Lorsqu'une variable est multidimensionnelle, alors chacune des dimensions constitue une variable distincte (Hulland, 1999), la pratique idéale étant celle qui se rapproche le plus de la théorie. Si des recherches précédentes distinguent ou supposent la multidimensionnalité d'une variable, les recommandations de ces recherches doivent être suivies (Hulland, 1999).

L'évaluation de la qualité d'un modèle externe avec des indicateurs réflexifs se fait avec les indices habituels des méthodes multivariées (Hair *et al.*, 2011). L'ensemble de nos variables étant mesuré avec des indicateurs réflexifs, nous concentrons notre démarche sur le test de ces mesures. Dans le cadre des mesures réflexives, les modèles structurels PLS évaluent la consistance interne, la validité convergente et la validité discriminante (Hulland, 1999 ; Sosik *et al.*, 2009). L'ensemble des critères qui permettent d'évaluer la qualité du modèle externe est synthétisé dans le tableau suivant :

Indicateurs de qualité des mesures	Critères d'évaluation
Fiabilité des indicateurs	- Corrélations des indicateurs avec la variable - Significativité des communalités (test en t)
Consistance interne	- Alpha de Cronbach et - Fiabilité composite (CR)
Validité convergente	- Variance moyenne extraite (AVE <i>Average Variance Extracted</i>)
Validité discriminante	- Critère de Fornell-Larcker - Corrélations croisées entre les indicateurs

Tableau n°28 : Les critères d'évaluation de la qualité du modèle externe

III.3.2.1 Fiabilité des indicateurs et consistance interne

L'évaluation de la fiabilité des indicateurs doit satisfaire des niveaux de corrélation minimaux. Ces corrélations doivent être significatives statistiquement. Les deux sous-parties suivantes présentent ces conditions.

III.3.2.1.1 Corrélations des indicateurs

L'algorithme PLS affecte différents poids aux indicateurs pour mesurer les variables latentes (Chin *et al.*, 2003). Dans le cadre des modèles PLS, l'évaluation de la fiabilité des indicateurs réflexifs est réalisée à partir de leurs communalités (Hulland, 1999). L'évaluation de la qualité des mesures s'apparente ainsi à une analyse en composantes principales (Sosik *et al.*, 2009). N'ayant pas de règles préétablies pour la sélection des indicateurs, le principe de convenance est de conserver les indicateurs dont les corrélations avec leur variable sont supérieures à 0,7 (Bagozzi et Yi, 2012). Bagozzi et Yi (2012) précisent que l'usage est d'atteindre une fiabilité d'au moins 0,70 lorsque les valeurs des indicateurs ne sont pas standardisées, et de 0,50 pour des indicateurs standardisés. Un score convenable indique qu'une variable partage davantage de variance avec sa mesure que d'erreur de variance (Hulland, 1999 ; Bagozzi et Yi, 2012). De ce fait, le résidu des indicateurs réflexifs fait référence à l'erreur de mesure (Bagozzi, 2011). En outre, dans le cadre des recherches prédictives les corrélations supérieures à 0,5 peuvent être conservées (Hulland, 1999). Des corrélations plus faibles laissent néanmoins transparaître un manque de fiabilité des indicateurs, un problème d'effet de méthode ou de multidimensionnalité de la variable (Chin, 2010b). Des corrélations inférieures à 0,5 indiquent que les indicateurs sont mal formulés, incorrects ou inappropriés au contexte de l'étude (Hulland, 1999). L'élimination de ces indicateurs est préférable afin d'éviter des conséquences négatives sur l'évaluation des chemins structurels du modèle (Hulland, 1999). Néanmoins, les variables mesurées avec un seul indicateur limitent les possibilités de contrôler l'erreur de mesure de la variable, car la valeur de la corrélation est égale à l'unité (Bagozzi, 2011). Lorsqu'une variable est mesurée avec un seul indicateur, la variable et l'indicateur sont considérés comme interchangeables (Hulland, 1999)

III.3.2.1.2 Test de la significativité des corrélations par technique de ré-échantillonnage

Le test de ré-échantillonnage dans l'évaluation des mesures permet de s'assurer de l'unidimensionnalité d'une variable (Esposito Vinzi *et al.*, 2010). Cette méthode non paramétrique consiste à réitérer le calcul des corrélations à partir de différentes parties de l'échantillon dont les observations sont sélectionnées avec remise (Chin, 2010b ; Sosik *et al.*, 2009). Si les valeurs ne diffèrent pas trop au travers des différentes répliques des calculs, alors les liens sont jugés statistiquement significatifs. Afin de garantir un certain niveau de significativité, les paramètres de la méthode de ré-échantillonnage (*Bootstrapping ou Jackknife*)

doivent être déterminés et précisés dans toutes recherches qui font usage de la méthode PLS (Marcoulides et Saunders, 2006). Nous faisons le choix d'utiliser la méthode du *bootstrap*, communément employée dans le cadre des recherches en sciences des organisations. Le nombre minimal d'itérations doit être supérieur à deux cents (Tenenhaus *et al.*, 2005) avec un nombre d'observations proche de la taille de l'échantillon (Marcoulides et Saunders, 2006). Néanmoins, afin d'obtenir un résultat statistique stable, il est préférable de fixer le nombre de réplifications de l'échantillonnage à cinq cents (Marcoulides et Saunders, 2006). La significativité est testée avec un test de Student qui doit être supérieur à 1,64 pour être valide avec $p < 0,05$ dans le cadre d'un test unilatéral (Cassel *et al.*, 1999), 2,33 avec $p < 0,01$ et 3,09 avec $p < 0,001$.

III.3.2.2 Consistance interne

La consistance interne des mesures des modèles PLS est évaluée avec les indices « Rhô de Dillon-Goldstein » et « l'alpha de Cronbach ». (Chin et Dibbern, 2010). La fiabilité composite qui est obtenue avec le « Rhô de Dillon-Goldstein », semble toutefois mieux appropriée pour évaluer une variable (Chin *et al.*, 2003 ; Tenenhaus *et al.*, 2005 ; Esposito Vinzi *et al.*, 2010). En effet, contrairement à l'alpha de Cronbach, la mesure de la fiabilité composite n'est pas fondée sur l'hypothèse de poids identiques des indicateurs (Chin *et al.*, 2003 ; Esposito Vinzi *et al.*, 2010). L'évaluation de la qualité des mesures avec l'alpha de Cronbach dans une démarche d'équations structurelles peut d'ailleurs être redondante, car la prise en considération de l'erreur de mesure pourrait suffire (Bagozzi et Yi, 2012). En outre, cet indice concerne essentiellement les variables composées d'au moins trois indicateurs. Les variables n'ayant qu'un seul indicateur devront néanmoins satisfaire le test de validité discriminante (Hulland, 1999), validité explicitée ci-après. L'interprétation des valeurs de l'alpha de Cronbach doit donc être plus souple dans le cadre des modèles d'équations structurelles (Bagozzi et Yi, 2012). De ce fait, la consistance interne peut être atteinte lorsque la fiabilité composite est satisfaisante, et ce malgré un alpha médiocre. La valeur de ces indices est jugée satisfaisante à partir de 0,6 (Esposito Vinzi *et al.*, 2010). Des indices supérieurs à 0,7 attestent par ailleurs de l'unidimensionnalité de la variable (Hulland, 1999 ; Tenenhaus *et al.*, 2005).

III.3.2.3 Validité des mesures

La validité de la mesure d'une variable montre que ses indicateurs mesurent ce qu'ils sont censés mesurer au regard des liens qu'ils entretiennent avec d'autres variables (Bagozzi et Yi, 2012). L'évaluation de la validité des mesures prend en considération la validité convergente ainsi que la validité discriminante des variables (Cassel *et al.*, 1999). En ce sens, la validité d'une variable indique que chaque indicateur est suffisamment corrélé avec sa variable de référence (validité convergente) et faiblement avec les autres variables du modèle (validité discriminante) (Cassel *et al.*, 1999). La validité s'assure ainsi du lien véritable entre une variable et ses indicateurs et que ces liens ne sont pas biaisés (Bagozzi et Yi, 2012).

La validité convergente est satisfaisante lorsque la variance moyenne extraite (AVE) d'une variable est supérieure à 50% (Bagozzi et Yi, 2012 ; Chin et Dibbern, 2010 ; Wetzels *et al.*, 2009). Cette variance moyenne extraite (AVE, *Average Variance Extracted*) correspond à la variance qu'une variable extrait de ses indicateurs (Chin, 2010b). Cet indice est donc lié à l'erreur de mesure (Chin, 2010b). Lorsque la valeur de l'indice est de 50% alors la variable restitue au moins 50% de la variance de ses indicateurs (Cassel *et al.*, 1999 ; Chin, 2010b).

La validité discriminante doit quant à elle satisfaire le critère de Fornell-Larcker et l'évaluation des liens croisés entre les indicateurs du modèle. Le critère de Fornell-Larcker postule qu'une variable partage plus de variance avec ses indicateurs qu'avec d'autres variables du modèle structurel. La validité discriminante est évaluée à partir de la racine carrée de la variance moyenne extraite d'une variable (Chin, 2010b ; Wetzels *et al.*, 2009) et de la table des corrélations entre variables (Chin, 2010b). L'objectif est d'éviter que les corrélations entre les variables soient supérieures à la racine carrée de leur AVE (Hulland, 1999).

Par ailleurs, l'évaluation des liens croisés entre les indicateurs du modèle permet de vérifier que les liens entre les indicateurs d'une variable sont plus importants que les liens entre ces indicateurs et les autres variables du modèle. Cette démarche consiste à consulter les corrélations croisées des indicateurs des différentes variables (Chin et Dibbern, 2010). Cette étape permet également de s'assurer que les variables qui sont mesurées par un seul indicateur ne sont pas trop corrélées aux autres variables du modèle (Bagozzi et Yi, 2012).

En règle générale, les corrélations avec les autres variables doivent être inférieures à 0,6 (Cassel *et al.*, 1999).

III.3.3 Test du modèle interne

Cette partie présente, d'une part les moyens d'évaluation de la qualité du modèle interne, d'autre part les moyens de tester les effets modérateurs.

III.3.3.1 Analyse des coefficients des chemins structurels

Dans un premier temps, les coefficients des chemins structurels sont calculés. Les chemins structurels correspondent aux régressions linéaires obtenues à partir des scores standardisés des variables explicatives (Sosik *et al.*, 2009). La méthode de ré-échantillonnage permet ensuite d'estimer la significativité statistique de ces coefficients structurels (Sosik *et al.*, 2009). La technique de ré-échantillonnage calcule différentes valeurs de R^2 à partir de différents jeux de données issus de l'échantillon (Chin, 2010a). L'écart-type obtenu à l'issue de cette méthode fournit l'erreur standard des chemins ainsi que leur significativité statistique (Sosik *et al.*, 2009). Comme pour l'évaluation de la fiabilité des indicateurs, le test du *bootstrap* est généralement réitéré cinq cents fois pour évaluer la significativité des chemins structurels (Sosik *et al.*, 2009).

Rappelons que l'objectif de la méthode PLS est de maximiser la variance expliquée des variables expliquées. De ce fait, l'évaluation de la qualité du modèle interne est liée à l'ampleur de cette variance expliquée. Le pouvoir prédictif du modèle interne correspond à la valeur du R^2 ; c'est-à-dire la part de variance expliquée (Chin, 2010b). Par ailleurs, l'effet de taille peut être évalué pour chaque chemin structurel (Chin, 2010b). L'effet de taille rend compte de la part de variance expliquée par chacune des variables explicatives du modèle. Il peut être calculé en appliquant la formule suivante tenant compte des R^2 obtenus lorsque la variable explicative étudiée est incluse ou exclue du modèle structurel :

$$f^2 = \frac{R^2_{inclu} - R^2_{exclu}}{1 - R^2_{inclu}}$$

On note trois catégories d'effets de taille : petits, moyens et importants. Les catégories sont délimitées grâce à la classification de Cohen (1988). Chin (2010b) rappelle cette classification et note qu'un effet de taille dont la valeur est comprise entre 0,02 et 0,15 correspond à un

petit effet, entre 0,15 et 0,35 à un effet moyen et, au-delà de 0,35, à un effet conséquent. Un effet important indique que le phénomène étudié a de grandes chances d'être constaté au sein de la population (Chin *et al.*, 2003 ; Fern et Monroe, 1996). En outre, l'interprétation de la taille des effets étudiés peut être mise en relief avec les effets constatés dans la littérature portant sur des domaines similaires (Fritz *et al.*, 2012). L'interprétation de cet effet prolonge ainsi les tests de significativité des liens étudiés (Fritz *et al.*, 2012).

Les critères d'évaluation du modèle structurel interne sont synthétisés dans le tableau suivant :

Critères	Descriptions
Le coefficient de détermination (R^2)	Indique la quantité de variances des variables expliquées extraite par le modèle
L'effet de taille « f^2 »	Mesure l'impact relatif d'une variable latente explicative sur la variance expliquée de la variable latente expliquée.
Significativité des chemins structurels	Ré-échantillonnage et test en « t » de Student (<i>bootstrapping</i>)

Tableau n°29 : Les critères d'évaluation de la qualité du modèle structurel interne

III.3.3.2 Évaluation des effets modérateurs

Un modérateur est une variable qui agit sur la direction et/ou la force de la relation qui lie une variable explicative à une variable expliquée (Baron et Kenny, 1986). L'étude d'un effet modérateur peut porter sur deux éléments distincts. Le premier étudie l'influence du modérateur sur la force du lien entre deux variables. Le second étudie le changement de la nature de ce lien lorsqu'intervient le modérateur. La première perspective correspond à la « validité différentielle », la seconde à la « prédiction différentielle » (Carte et Russell, 2003, p. 481). Dans la littérature académique, cet effet est également nommé effet d'interaction, produit de deux variables, ou termes de contingence (Chin *et al.*, 2003). Nous présentons ci-après la procédure à suivre pour évaluer un effet modérateur avec la méthode PLS.

III.3.3.2.1 L'effet d'interaction et le produit des indicateurs

Deux techniques sont envisageables pour tester un effet modérateur dans PLS. La première technique calcule séparément les chemins structurels de plusieurs groupes d'observations.

Ces groupes sont constitués et différenciés en fonction de la variable modératrice. Cette analyse multigroupe permet de tester la significativité des différences observées entre les groupes. La significativité de ces différences montre l'influence de la variable modératrice. La seconde méthode correspond au test de l'effet d'interaction entre les variables explicatives et le modérateur sur la variable expliquée (Henseler et Fassott, 2010 ; Qureshi et Compeau, 2009). Dans le cadre des modèles PLS, le test d'un effet modérateur correspond au produit de deux variables explicatives (Chin *et al.*, 2003). La significativité de cet effet d'interaction laisse transparaître l'influence du modérateur.

L'analyse multigroupe qui calcule séparément les chemins structurels présente certaines limites méthodologiques (Carte et Russell, 2003) car la multiplication du test des modèles externe et interne pour les différents groupes d'observations peut conduire à des résultats peu fiables statistiquement. L'évaluation séparée des instruments de mesure au sein des groupes peut effectivement donner lieu à un manque d'homogénéité pour les mesures des variables. Or, l'hétérogénéité des mesures peut influencer la valeur des coefficients des chemins structurels. Les différences constatées entre les chemins structurels des différents groupes peuvent ainsi provenir de l'hétérogénéité des mesures plutôt que de l'effet de la variable modératrice. De ce fait, dans le cadre des modèles PLS, pour tester un effet modérateur, la méthode fondée sur le test de l'interaction entre la variable explicative et le modérateur est privilégiée (Sosik *et al.*, 2009). Toutefois, lorsque la variable modératrice est catégorielle, l'analyse multigroupe semble mieux convenir, car la constitution de deux groupes limite les risques précédemment cités (Hair *et al.*, 2011). Par conséquent, lorsque le modérateur est une variable continue, il est préférable d'effectuer le test d'interaction (Hair *et al.*, 2011). Notre variable modératrice étant continue, nous faisons le choix d'appliquer la méthode fondée sur le produit des variables.

III.3.3.2.2 Analyse de l'effet d'interaction et transformation des données

Pour interpréter les résultats de cette méthode, la valeur du coefficient structurel, qui est issue du produit de la variable explicative et du modérateur, rend compte de l'influence qu'exerce le modérateur entre la variable explicative et la variable expliquée (Henseler et Fassott, 2010). L'étude de cet effet correspond à l'analyse des liens « a ; b ; c », présentés dans le schéma suivant :

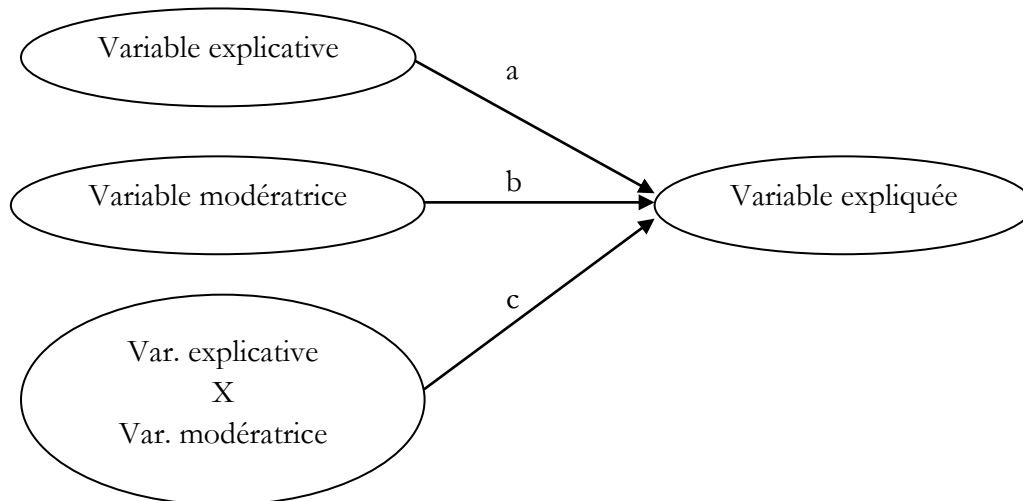


Schéma n°4 : Principes du test de l'effet modérateur

Pour aller dans le sens d'une hypothèse qui porte sur un effet modérateur, le lien « c » doit être significatif statistiquement (Baron et Kenny, 1986). Toutefois, la significativité des liens « a » et « b » n'est pas nécessaire, car la significativité de l'interaction prime (Baron et Kenny, 1986). L'effet d'interaction attendu correspond en principe à une relation linéaire où la relation entre les variables explicatives et expliquées change progressivement en fonction des valeurs du modérateur (Baron et Kenny, 1986 ; Echambadi *et al.*, 2006). Néanmoins, des relations quadratiques ou curvilignes sont également possibles. (Baron et Kenny, 1986). Les tests de pente permettent d'analyser les effets potentiellement curvilignes.

Avec PLS, le test d'un effet d'interaction est réalisé en deux étapes comme pour les modèles multivariés classiques (Chin *et al.*, 2003). Le premier modèle teste les effets directs des variables explicatives, le second ajoute les effets du modérateur et de l'interaction (Chin *et al.*, 2003). Lorsque les résultats attestent de la significativité de l'effet modérateur, sa force peut être calculée. L'identification de son importance est liée à son effet de taille « f^2 » qui mesure l'apport de variance expliquée dans le modèle lié aux termes de l'interaction (Chin *et al.*, 2003 ; Henseler et Fassott, 2010).

L'interprétation d'un effet modérateur significatif prend également en considération les effets directs de la variable explicative, du modérateur et l'effet de leur produit (Chin *et al.*, 2003). Le coefficient structurel de l'interaction correspond à la modification du lien direct « a » lorsque le modérateur augmente d'une unité (Chin *et al.*, 2003). En outre, le coefficient

structurel lié à l'effet direct de la variable explicative correspond à la force de son effet lorsque le modérateur est nul. De la même façon, le coefficient structurel lié à l'effet direct du modérateur informe sur son action lorsque la valeur de la variable explicative est nulle.

Néanmoins, l'interprétation des valeurs des coefficients structurels d'origine peut donner lieu à certaines erreurs et effets de multicollinéarité (Henseler et Chin, 2010). Les opérations qui consistent à centrer ou standardiser les termes de l'interaction permettent de réduire le risque d'effectuer des interprétations erronées (Chin *et al.*, 2003). Le centrage ou la standardisation des variables consiste à fixer une moyenne de zéro pour les variables transformées (Chin *et al.*, 2003). Le centrage d'une variable fixe sa moyenne à zéro, mais conserve la métrique de la variable. À l'inverse, la standardisation d'une variable fixe sa moyenne à zéro, mais son écart-type est fixé à l'unité (Chin *et al.*, 2003). Henseler et Fassott (2010) préfèrent centrer les variables, qui permet de conserver la métrique de départ de la variable. L'action de centrer les variables facilite l'interprétation et la comparaison des coefficients des chemins structurels (Chin *et al.*, 2003). Cette méthode réclame toutefois que l'ensemble des variables concernées soit mesuré à partir d'échelles similaires qui comportent une graduation identique sur une échelle de Likert (Chin *et al.*, 2003). En définitive, centrer les variables impliquées dans l'étude de l'effet d'interaction peut réduire les effets négatifs de la multicollinéarité et faciliter l'interprétation des résultats (Henseler et Chin, 2010). Nous faisons le choix de suivre cette méthode pour tester les effets modérateurs du modèle de recherche.

Le test du modèle interne et externe s'accompagne également de l'examen de la validité du modèle pris dans sa globalité.

III.3.4 Validité du modèle global

La méthode PLS n'offre pas la possibilité de s'assurer de la qualité du modèle global comme le propose l'approche des covariances avec le test du Khi-deux (Tenenhaus *et al.*, 2005). En revanche, la méthode PLS peut apprécier les capacités prédictives du modèle structurel (Esposito Vinzi *et al.*, 2010). L'indice de validité prédictive Q^2 ⁹ permet d'estimer cette capacité du modèle. Cet indice évalue d'une part la validation croisée des mesures et, d'autre part la validation croisée des chemins structurels (Chin, 2010b ; Tenenhaus *et al.*, 2005).

⁹ L'indice « Q^2 » est obtenu en réalisant le test du « *blindfolding* » de SmartPLS (Chin, 2010a).

L'indice Q^2 prend en considération la fiabilité prédictive de chaque indicateur (Chin, 2010a), et celle des chemins structurels. Un indice supérieur à la valeur 0 atteste de la validité prédictive du modèle. À l'inverse, une valeur négative indique une qualité médiocre du modèle (Chin, 2010b). Ce test consiste à évaluer le modèle à partir de différentes parties des données (Chin, 2010a). À l'issue de ces itérations, les valeurs obtenues sont mises en parallèle des valeurs obtenues sur le modèle initial. La méthode du *blindfolding* apprécie les niveaux d'écarts entre les valeurs du test et celles du modèle initial.

La qualité globale du modèle peut également être évaluée à partir de l'indice GoF (Tenenhaus *et al.*, 2004). Cet indice correspond à la moyenne géométrique des communalités moyennes et des R^2 moyens de chaque variable expliquée. Pour les petits échantillons, cette valeur doit excéder la valeur de 0,1 (Wetzels *et al.*, 2009). En outre, la qualité du modèle est très satisfaisante lorsque cet indice est supérieur ou égal à 0,90 (Esposito Vinzi *et al.*, 2010). Wetzels *et al.* (2009) indiquent que les valeurs suivantes correspondent dans l'ordre à une petite, une moyenne et une forte validité prédictive : 0,1 ; 0,25 et 0,36. Toutefois, le calcul de cet indice convient uniquement aux modèles qui comportent des indicateurs réflexifs et plus d'un indicateur par variable (Hair *et al.*, 2011). Les variables n'ayant qu'un seul indicateur ne sont donc pas incluses dans la formule, car leur communalité est égale à l'unité (Tenenhaus *et al.*, 2005). En outre, le calcul de la moyenne des communalités est réalisé à partir des communalités moyennes de chaque variable pondérées par le nombre d'indicateurs qu'elles comportent (Tenenhaus *et al.*, 2005).

Les critères de qualité globale des modèles structurels étudiés sont présentés dans le tableau suivant (Hair *et al.*, 2011) :

Critères	Descriptions
La validité croisée de redondance « Q^2 » Stone (1974) et Geisser (1974)	Évalue la validité prédictive du modèle $Q^2 = 1 - (\sum SSE) / (\sum SSO)$
Critère de qualité global « GoF » Tenenhaus <i>et al.</i> (2004)	Qualité globale du modèle $\sqrt{\text{Moy. Communalités} * \text{Moy. } R^2}$

Tableau n°30 : Les critères d'évaluation de la qualité du modèle structurel global

III.3.5 Synthèse de la section III - 3

Nous avons présenté la méthode d'analyse de données adoptée pour tester notre modèle de recherche. Nous avons sélectionné la méthode d'analyse de données par équations structurelles, une méthode d'analyse de données avancée de plus en plus employée dans le domaine des sciences de gestion. Afin d'exposer les principes de cette méthode, nous avons traité les points suivants :

- (1) Nos objectifs de recherche nous ont conduits à sélectionner la méthode PLS. Cette méthode vise la prédiction d'un phénomène en maximisant la variance des variables expliquées. Nous écartons de ce fait la méthode des covariances qui vise plutôt la vérification de théories ;
- (2) Nous avons présenté les deux étapes de test des modèles structurels de type PLS. La suite de notre travail procèdera ainsi au test du modèle externe afin d'examiner la fiabilité et la validité des instruments de mesure des variables du modèle. Une seconde étape analysera le modèle interne relatif aux chemins structurels soit les relations entre les variables du modèle. L'examen de l'effet modérateur de la multilocalisation entre les variables explicatives et expliquées suivra la méthode du produit des indicateurs en centrant leur valeur afin de faciliter l'interprétation des résultats tout en réduisant le risque de multicollinéarité. Enfin, nous avons identifié les deux tests permettant d'évaluer la qualité globale du modèle structurel c'est-à-dire sa validité prédictive.

Conclusion du chapitre III

Nous avons ici exposé la démarche générale de notre recherche et mis en évidence les points suivants :

- (1) Une première section a positionné notre recherche dans une posture réaliste critique. Nous avons souligné l'adéquation de cette posture épistémologique dans le cadre d'une approche contingente de la coordination des projets de NPD, écartant de ce fait toute perspective holistique des facteurs de contingence qui expliquent la coordination des projets. Nous avons également précisé les choix d'une démarche quantitative pour tester notre modèle de recherche. Cette démarche nous a conduits à identifier le terrain d'étude pertinent permettant de nous assurer de la validité interne et externe de ce travail. Nous avons fait le choix d'étudier des projets relativement similaires portant sur des projets de NPD complexes dans des secteurs manufacturiers.
- (2) La deuxième section a porté sur la mise en œuvre de l'enquête par questionnaire. Elle a donné lieu à l'instrumentation des variables du modèle à partir des mesures existantes. L'ensemble des variables est de type réflexif. Ce type de mesure indique que les indicateurs reflètent les variations des variables. L'adoption d'une approche objective de la multilocalisation nous a conduits à sélectionner une mesure objective des indices des dispersions spatiale et temporelle et du nombre de sites des projets. Afin de nous assurer de la portée de nos résultats, nous avons ajouté une mesure subjective de la multilocalisation dans le but de tester sa corrélation statistique avec la mesure objective. Plusieurs variables de contrôle ont été ajoutées au modèle. Ces variables portent sur la complexité des projets et sur la diversité structurelle des équipes. Nous avons ensuite souligné la pertinence d'une démarche de recueil des données fondée sur la sollicitation de l'ensemble des membres des équipes projets étudiés. Enfin, nous avons exposé l'intérêt de l'outil en ligne Viadeo pour prendre contact avec les responsables de projets multilocalisés ciblés et solliciter leur participation à l'étude. Les données recueillies font référence à la perception de l'ensemble des acteurs de sept projets de NPD à partir de 88 observations ;
- (3) Nous avons consacré la troisième section à la présentation de la méthode d'analyse de données pertinente pour confronter notre modèle aux données recueillies. Nous avons sélectionné la méthode d'analyse par équations structurelles de type PLS. En fonction des objectifs de notre recherche, cette méthode de type prédictif convient mieux que la méthode de type confirmatoire. Enfin, nous avons exposé les principes

de test des modèles interne et externe en précisant les règles d'usage pour nous assurer de la fiabilité et de la validité du modèle.

En définitive, ce chapitre fournit les bases essentielles qui précèdent l'analyse des données recueillies.

CHAPITRE IV

Examen empirique de la coordination des projets de NPD

L'objectif de ce chapitre est d'examiner empiriquement l'efficacité des modes de coordination des projets de NPD multilocalisés.

Dans un premier temps, nous présentons notre échantillon. Nous nous assurons de la cohérence entre le terrain d'investigation ciblé et les caractéristiques des projets étudiés. Afin d'harmoniser les données, nous procédons à quelques analyses préliminaires des données en vue de préparer leur traitement.

Puis, nous confrontons notre modèle de recherche à la réalité empirique en fonction des données recueillies. Au regard des conditions d'usage des modèles PLS et de la taille de notre échantillon, nous ne sommes pas en mesure de pouvoir tester toutes les hypothèses en une seule fois. Nous disposons de 88 observations valides et de 11 chemins structurels qui pointent sur la principale variable expliquée du modèle. L'échantillon devrait comporter au moins 110 observations pour pouvoir tester le modèle complet¹⁰. Par conséquent, nous sommes contraints de tester les hypothèses à partir de plusieurs modèles différents. Trois modèles sont ainsi proposés et font référence aux trois catégories de modes de coordination : l'organisation du projet, le pilotage et la prise des décisions, et la communication et le partage des informations. Les trois modèles sont testés en trois étapes :

- La première étape analyse le modèle de mesure des variables testées. Cette analyse consiste à épurer les instruments de mesure en fonction des critères d'usage afin d'évaluer la fiabilité et la validité des mesures ;
- La deuxième étape évalue la fiabilité du modèle puis analyse les liens entre les variables, c'est-à-dire les chemins structurels du modèle. Dans le logiciel SmartPLS, nous entrons d'abord les variables de contrôle du modèle qui pointent sur la performance des projets. Nous ajoutons ensuite les variables explicatives du modèle. Enfin, nous testons les effets modérateurs en fonction du niveau de multilocalisation des projets étudiés ;

¹⁰ La taille de l'échantillon doit être dix fois supérieure au nombre maximal de chemins structurels qui pointent sur une variable expliquée (Chin, 2010b ; Sosik *et al.*, 2009).

- La troisième étape reprend et teste l'ensemble des hypothèses du modèle.

À l'issue du traitement des résultats, nous discutons des résultats obtenus en mobilisant la littérature existante.

Section IV - 1 Présentation de l'échantillon et analyses préliminaires

Cette première section présente les résultats de l'enquête, les caractéristiques des projets étudiés et le profil des répondants. À l'issue de cette partie, nous réalisons quelques analyses préliminaires permettant d'harmoniser les données avant leur traitement.

IV.1.1 Présentation de l'échantillon

IV.1.1.1 Caractéristiques des projets étudiés

Rappelons que notre démarche empirique est fondée sur l'étude de projets de NPD multilocalisés dont certaines caractéristiques clés sont relativement similaires. Nous avons fait le choix d'étudier des projets complexes. Les similarités recherchées garantissent l'existence de certaines tensions de coordination au cours des projets. En outre, une certaine homogénéité est recherchée pour rendre comparables les projets et favoriser la validité de notre recherche. Les sous-parties suivantes montrent que les caractéristiques de notre échantillon répondent aux exigences de la recherche.

IV.1.1.1.1 Secteurs d'activité

Les projets étudiés portent sur les industries de l'aérospatiale, de la microélectronique, des télécommunications, des équipements industriels et automobiles, et de la mécanique. Ces industries sont citées par Browning (2010) et Mihm *et al.* (2003) comme réalisant des projets complexes. Le tableau suivant présente les secteurs d'activités :

Projets	Industries
1	Aérospatiale
2	Microélectronique
3	Télécommunication
4	Équipement industriel
5	Équipement industriel
6	Équipement automobile
7	Mécanique

Tableau n°31 : Secteurs d'activité des projets étudiés

IV.1.1.1.2 Taille des équipes

Les équipes projets étudiées sont de taille moyenne et rassemblent toutes plus de 20 personnes avec une moyenne de 30 personnes et un écart-type de 8 personnes sur les 7 projets. Ces éléments témoignent d'une certaine homogénéité dans l'échantillon.

Projets	Tailles des équipes
1	33
2	35
3	20
4	21
5	24
6	38
7	38
Moyenne	29,86
Écart-type	7,95

Tableau n°32 : Taille des projets étudiés

IV.1.1.1.3 L'interdépendance des tâches

Dans notre échantillon, les tâches relatives au développement des produits nouveaux montrent un niveau d'interdépendance élevé. Sur une échelle allant de 1 à 5, on note des moyennes d'interdépendance des tâches supérieures à 3 (Tableau n°33). La moyenne de l'écart-type ne dépasse pas l'unité. Ces résultats indiquent que, en moyenne, les membres des équipes projets étudiées dépendent les uns des autres pour obtenir des informations nécessaires à l'exécution des tâches. En outre, les sous-ensembles de tâches des projets sont relativement dépendants les uns des autres.

Interdépendance des tâches			
	N	Moyenne	Écart type
1_Interdépendance des tâches	88	3,2682	1,08824
3_Sous-ensembles de tâches liés	88	3,7727	,73855
2_Interdépendance des informations pour exécuter les tâches	88	3,8409	,75637

Tableau n°33 : Niveaux d'interdépendance des tâches des projets étudiés

IV.1.1.1.4 Le niveau d'innovation des projets

Les 7 projets étudiés font référence à des projets de développement de produits très innovants. Les moyennes obtenues sur les trois indicateurs (échelle allant de 1 à 5) qui mesurent le niveau d'innovation des produits développés sont relativement élevées pour l'ensemble des observations avec un écart-type proche de l'unité. Les 7 projets étudiés présentent des niveaux d'innovation importants et donc conformes à nos critères de sélection. Ceux-ci permettent l'analyse de projets de NPD qui comportent des tensions de coordination. Le tableau suivant présente les niveaux d'innovation obtenus sur les 7 projets :

Niveau d'innovation des produits développés			
	N	Moyenne	Écart-type
2_Nouveautés par rapport aux clients	88	3,9124	,71614
1_Innovation technique	88	4,0293	,98315
3_Nouveautés par rapport à l'organisation	88	4,0588	,79311

Tableau n°34 : Niveaux d'innovation des produits nouveaux développés

Ces moyennes montrent que de nouvelles caractéristiques et fonctionnalités ont été introduites au cours des projets étudiés. En outre, ces résultats indiquent que ces projets portent sur des innovations techniques majeures.

IV.1.1.1.5 Niveaux de multilocalisation des projets

Rappelons que cette variable correspond à la mesure objective des trois indices qui reflètent le niveau de multilocalisation de l'équipe. Les indices sont calculés pour les 7 projets étudiés et présentés dans le tableau n°35. Les calculs des différents indices sont disponibles en annexe (Annexe n°3).

Ces résultats indiquent que, en moyenne 2296 kilomètres et 1,5 fuseau horaire séparent les membres des équipes projets de NPD étudiées. En outre, les équipes projets sont réparties entre 4 sites différents en moyenne. Les écarts-types des indices de dispersions spatiale et temporelle sont élevés et proches de leur moyenne. Ces indices attestent de la variabilité recherchée des indices de dispersion spatio-temporelle.

Projets	Indices de distance spatiale	Indices de distance temporelle	Nombre de sites
1	407	0	6
2	1883	1,43	5
3	5296	4,63	5
4	2408	1,94	4
5	128	0	3
6	829	0,49	3
7	5124	1,97	4
Minimum	128	0	3
Maximum	5296	4.63	6
Moyennes	2296,43	1,49	4,29
Ecart-types	1985,71	1,50	1,03

Tableau n°35 : Les indices de multilocalisation des projets étudiés

Afin d'obtenir une variable avec une métrique similaire à celle des autres variables du modèle, nous transformons les indices obtenus en une variable numérique discrète¹¹. Pour obtenir une métrique sur 5 points, nous procédons à un regroupement visuel pour chacun des indices obtenus. Cette transformation permet d'obtenir des indices mesurés sur une échelle allant de 1 à 5 pour chacun des indicateurs de la multilocalisation. Le principe de cette transformation est de scinder en 5 parties l'intervalle de valeurs obtenues sur la variable continue des indices de multilocalisation.

Les graphiques suivants montrent que l'écart-type relatif au niveau de multilocalisation des projets de l'échantillon est élevé, ce qui est satisfaisant pour étudier l'effet modérateur de cette variable sur l'efficacité des modes de coordination. En outre, nous notons une relative corrélation entre les 3 indices obtenus pour mesurer la dispersion spatiale, temporelle, et le nombre de sites ($p < 0,01$) (Annexe n°4). Ces schémas montrent que les projets n°1, 5 et 6 sont plutôt localisés, les projets n°2 et 4 moyennement dispersés dans le temps et l'espace et que les projets n°3 et 7 présentent une forte dispersion spatio-temporelle. Bien que la dispersion spatio-temporelle du projet n°1 soit faible, celui-ci est éclaté sur de nombreux sites. En définitive, le projet n°3 présente les 3 indices de multilocalisation les plus forts.

¹¹ Opération réalisée avec le logiciel SPSS

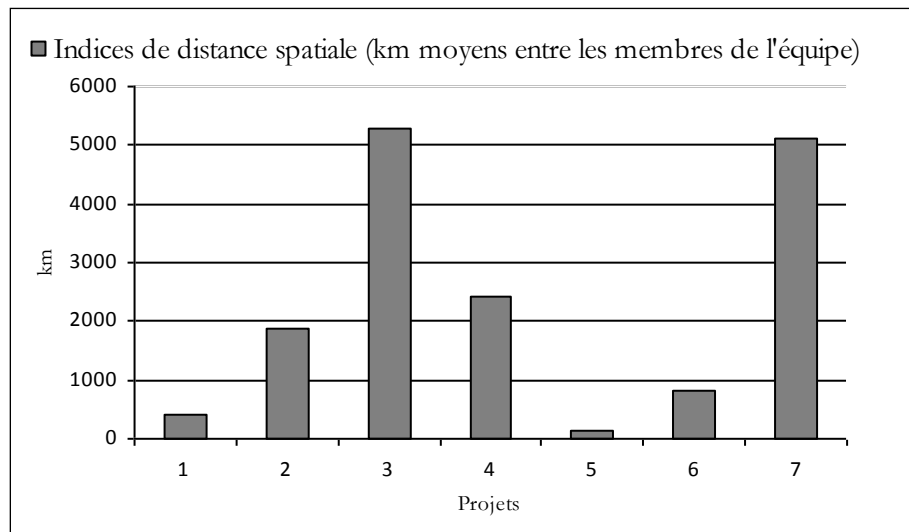


Schéma n°5 : Indices de distance spatiale des projets de NPD étudiés

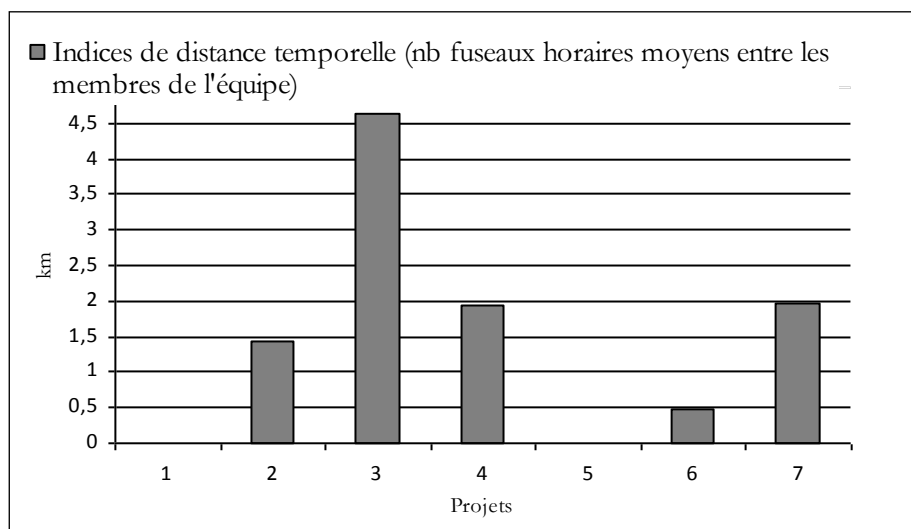


Schéma n°6 : Indices de distance temporelle des projets de NPD étudiés

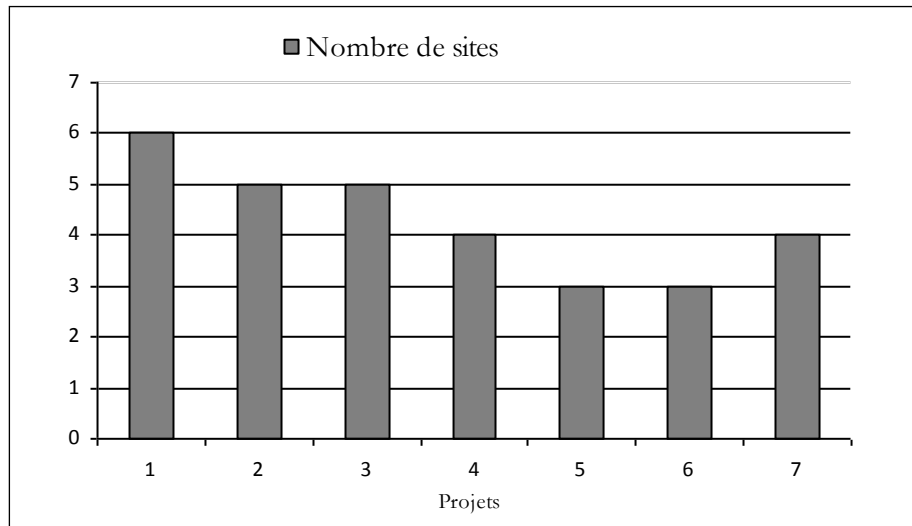


Schéma n°7 : Nombre de sites par projet

Par conséquent, le contrôle des caractéristiques des projets étudiés est conforme aux objectifs initialement fixés.

IV.1.1.1.6 Corrélation entre les mesures objective et perceptuelle de la multilocalisation

Au regard des écarts possibles entre les mesures objectives et subjectives de la multilocalisation, nous avons souhaité nous assurer que les mesures perceptuelles sont proches des mesures objectives. Cette analyse est intéressante afin de positionner notre recherche par rapport aux travaux qui étudient la perception de la multilocalisation. L'analyse statistique des indicateurs conservés pour mesurer ces deux variables montre que ces mesures sont corrélées¹² (Annexe n°5). Notons que seules les dispersions spatiale et temporelle reflètent cette variable pour la mesure objective. La présentation de l'épuration de cet instrument de mesure sera approfondie dans des sections suivantes lors de l'analyse des modèles structurels internes. La mesure subjective conserve quant à elle deux indicateurs liés à la proximité physique des bureaux et à la dispersion temporelle de l'équipe. Par conséquent, nous notons une certaine similarité entre ces deux types de mesure de la multilocalisation. Compte tenu de notre approche objective de la multilocalisation, nous conservons cette mesure pour examiner les trois parties du modèle de recherche.

¹² Opération réalisée avec le logiciel SPSS

IV.1.1.2 Le profil des répondants

IV.1.1.2.1 Les fonctions des répondants

Nous avons trois types de répondants qui représentent 3 niveaux hiérarchiques des projets. Le sommet de la hiérarchie des projets est représenté pour la majorité des projets. Le graphique ci-dessous présente la répartition des réponses par projet et par fonction occupée :

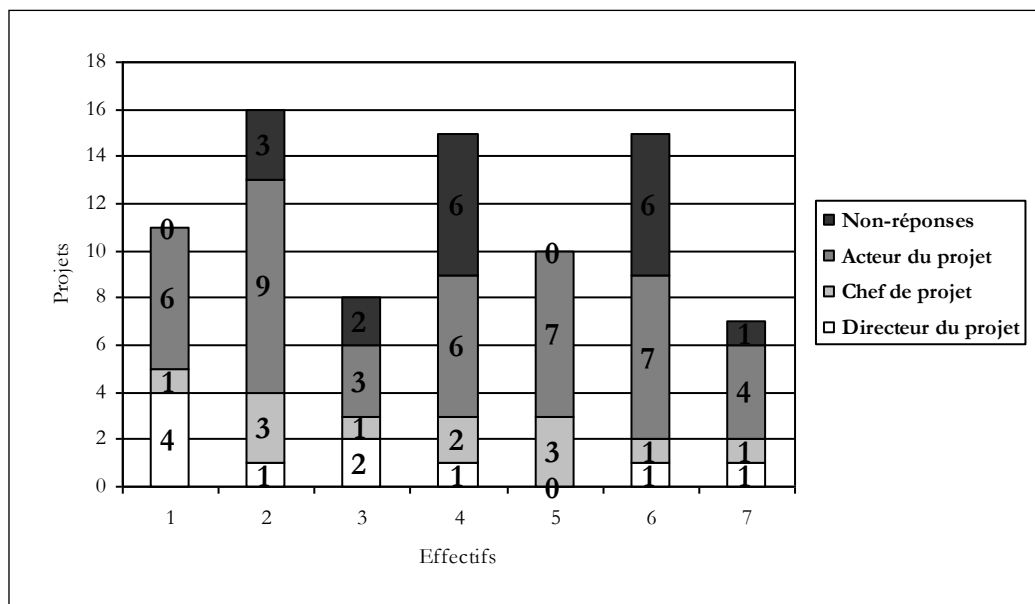


Schéma n°8 : Répartition des répondants par fonction et par projet

Cette répartition des réponses montre la bonne représentativité des rôles hiérarchiques occupés par les membres des équipes projets de NPD.

IV.1.1.2.2 Représentativité des phases des projets de NPD

Comme il est possible de le voir dans le schéma n°9 presque la moitié des répondants a participé à la phase de développement des projets étudiés (39). Une seconde partie (36) des répondants a participé à la conception et au développement des produits nouveaux. Quelques répondants (13) ont uniquement participé à la phase de conception. Parmi les répondants qui ont participé aux deux phases, 11 ont répondu aux questions en s'appuyant sur la phase de conception, 24 sur la phase de développement.

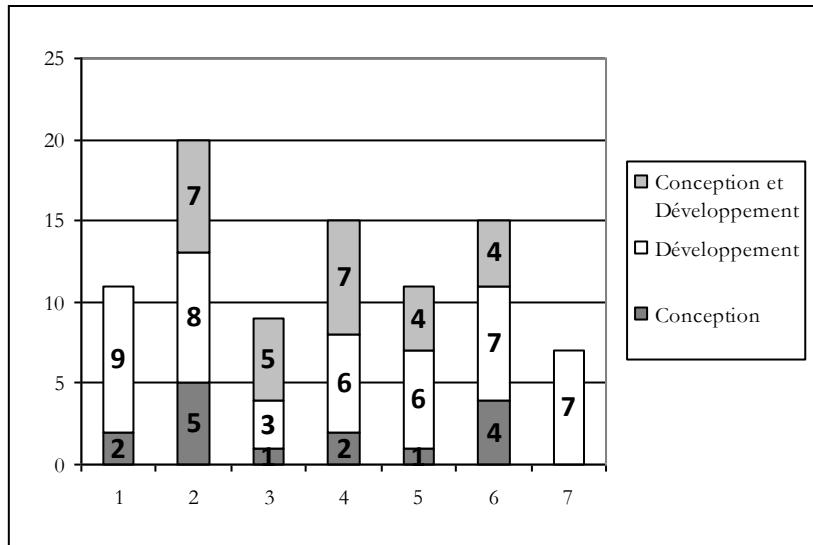


Schéma n°9 : Répartition des répondants par phase du projet

Les données disponibles permettent d'étudier l'intégralité des processus de NPD. Notons que les répondants du projet n°7 ne s'appuient que sur la phase de développement. Un entretien téléphonique avec le responsable de ce projet indique que, pour ce projet, les phases de conception et de développement étaient confondues, du fait de nombreux aller-retour entre les deux phases. Ce projet en mécanique impliquait la fonction chargée de la fabrication du produit dès la phase de conception.

IV.1.1.2.3 Distance du site pilote du projet

Le graphique n°9 montre que la représentativité des différents sites impliqués dans les projets est correcte. Les réponses obtenues sur les projets très multilocalisés (7,3) proviennent de personnes éloignées du site qui pilotait le projet alors que les réponses sur les projets plus localisés (1,5 et 6) sont plus proches.

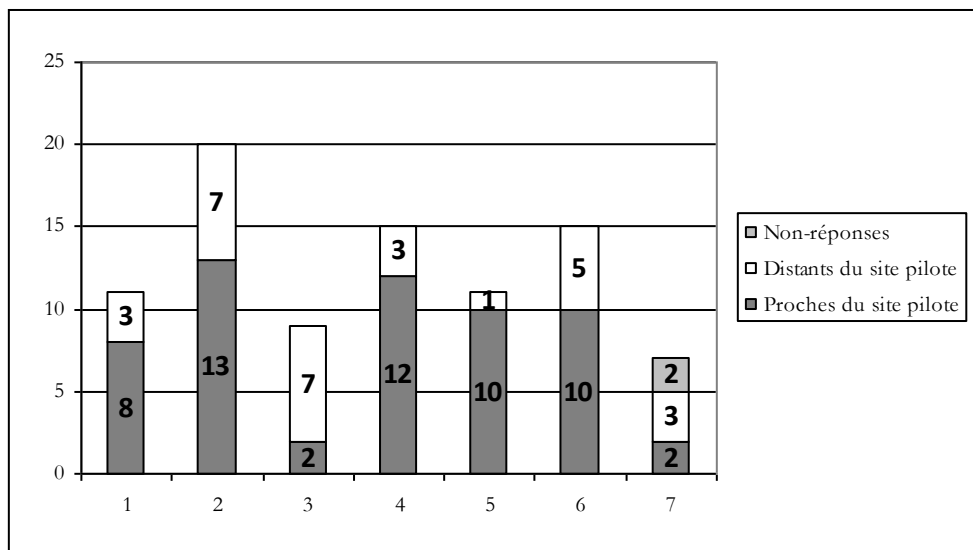


Schéma n°10 : Distance du répondant par rapport au site pilote des projets

Dans l'ensemble, les réponses proviennent de personnes qui étaient proches des sites pilotes. Le fait que les responsables des projets ont pris en charge la diffusion de l'étude peut expliquer la concentration des réponses au sein des sites pilotes. Les relances des responsables pour augmenter le nombre de réponses peuvent en effet avoir favorisé la participation de leurs collaborateurs proches géographiquement. Si le projet n°3 présente davantage de répondants distants du site pilote, c'est parce que le directeur du projet travaillait seul sur un site.

Pour chacun des projets, nous disposons de répondants présentant des caractéristiques variées en termes de fonctions occupées, de positionnement dans les phases du projet et, de position géographique. Ces caractéristiques nous permettent d'envisager sereinement la construction d'un modèle de traitement des données.

IV.1.2 Analyses préliminaires des données

IV.1.2.1 L'harmonisation et la transformation des données

Dans un premier temps, les données recueillies grâce aux versions anglaise et française du questionnaire ont été regroupées. Une variable permet de distinguer les observations en fonction des projets dont elles sont issues.

Les indicateurs liés aux questions inversées de l'enquête ont été transformés afin de les grouper avec les autres indicateurs de l'étude. Les 8 indicateurs transformés font référence aux mesures du partage des décisions, de l'interdépendance des tâches et de la multilocalisation perçue. Par ailleurs, des variables nominales (fonction ; position dans le projet) ont été transformées en variables numériques afin de faciliter leur traitement.

IV.1.2.2 Le traitement des non-réponses

Les non-réponses concernent des acteurs projets qui n'ont pas eu le temps de répondre, ont refusé ou ont été dans l'incapacité de répondre à certaines questions. La présence de non-réponses n'indique pas pour autant que les observations auxquelles elles sont liées présentent des caractéristiques éloignées de l'ensemble des répondants. Plusieurs solutions sont envisageables pour traiter les non-réponses. L'une d'elles consiste à supprimer les observations qui présentent trop de valeurs manquantes. Néanmoins, cette solution restreint les possibilités de généralisation des résultats de l'analyse des données, car elle réduit la taille de l'échantillon. La deuxième solution consiste à remplacer les valeurs manquantes par des valeurs de substitution qui sont issues des données disponibles (Hair *et al.*, 1998). La substitution peut être effectuée avec les valeurs de l'observation qui présente le plus de similitudes avec l'observation incomplète. Les valeurs obtenues sur l'observation de référence sont alors utilisées pour combler les valeurs manquantes de l'observation incomplète. Une méthode plus répandue consiste à remplacer les valeurs manquantes par la moyenne obtenue sur la variable de référence. Il est également possible d'utiliser les moyennes obtenues par certains sous-groupes d'observations sur cette variable (Hair *et al.*, 1998). Cette dernière méthode semble plus appropriée pour traiter les non-réponses de notre échantillon. L'échantillon peut être scindé en sous-groupes qui correspondent aux différents projets étudiés. Les groupes de références pour calculer les moyennes sont donc les différents projets.

Dans nos données, 204 valeurs sont manquantes sur les 69 questions posées. Celles-ci représentent à peine 3% de la totalité des 6072 valeurs attendues. Ces valeurs manquantes portent essentiellement sur les variables sur la performance des projets, dont certains indicateurs représentent 15% des valeurs manquantes. Nous procédons ainsi au remplacement des valeurs manquantes par la performance moyenne obtenue par projet sur

les indicateurs concernés¹³. Les valeurs manquantes sur les autres variables ne représentent plus que 2% des non-réponses après cette manipulation. Ces valeurs manquantes sont également remplacées par les moyennes obtenues par projet sur ces variables.

IV.1.2.3 Les biais de méthode

Les données utilisées dans le domaine des sciences de gestion proviennent principalement de l'auto-évaluation des répondants (Podsakoff et Organ, 1986). Or, l'origine de ces données est peu fiable par nature (Conway et Lance, 2010 ; Podsakoff et Organ, 1986) et peut notamment entraîner des erreurs de mesure des variables (Podsakoff *et al.*, 2003). Les sources de ces erreurs sont variées et proviennent notamment des comportements des répondants. Les répondants ont parfois tendance à formuler des réponses cohérentes au cours d'un questionnaire, et suivent alors des liens imaginaires et implicites entre les variables (Podsakoff *et al.*, 2003). La qualité des réponses formulées dépend également de l'état d'esprit dans lequel était le répondant au moment où il complétait le questionnaire. La présence de ces biais entrave la fiabilité des corrélations constatées entre les variables (Podsakoff *et al.*, 2003). La variance expliquée dans un modèle de recherche peut alors provenir des biais de méthode plutôt que de la qualité intrinsèque des variables (Podsakoff *et al.*, 2003). Le risque est alors de constater des liens artificiels entre les variables (Conway et Lance, 2010), ces biais pouvant augmenter ou diminuer les liens entre les variables (Rönkkö et Ylitalo, 2011). En définitive, la variance constatée dans une étude peut provenir des caractéristiques intrinsèques des variables, de la méthode de recueil des données ou des erreurs (Richardson *et al.*, 2009 ; Spector, 1994). L'enjeu est de s'assurer de la validité des mesures et d'écarter les possibilités de covariances biaisées dans les données (Rönkkö et Ylitalo, 2011 ; Podsakoff et Organ, 1986).

Le test du facteur unique d'Harman est la technique la plus fréquemment utilisée pour contrôler l'absence de biais de méthode (Podsakoff *et al.*, 2003 ; Rönkkö et Ylitalo, 2011). Le test d'Harman permet de déceler un manque de cohérence au sein des données (Malhotra *et al.*, 2006 ; Podsakoff et Organ, 1986). Le test consiste à réaliser une analyse factorielle à partir de l'ensemble des variables du modèle (Podsakoff *et al.*, 2003 ; Rönkkö et Ylitalo, 2011). La présence d'erreurs et de biais est suspectée lorsqu'une composante rassemble la majorité des

¹³ Opération réalisée avec le logiciel SPSS

variables (Podsakoff *et al.*, 2003 ; Rönkkö et Ylitalo, 2011). Lorsque nous réalisons le test d'Harman¹⁴ avec l'ensemble des variables du modèle, la covariance expliquée par le facteur unique est de 15,71% pour la première composante (Annexe n°6). Ce résultat montre que les biais de méthode ne semblent pas être un problème.

Ce test n'est pas suffisant pour confirmer l'absence de biais de méthode au sein des données (Bagozzi, 2011 ; Rönkkö et Ylitalo, 2011). Or, Rönkkö et Ylitalo (2011) notent le manque de méthodes pour nous assurer de l'absence de biais de méthode dans le cadre d'une approche PLS. Face à cette lacune de méthode, Rönkkö et Ylitalo (2011) proposent une nouvelle démarche pour appliquer le test lié à la variable « balise ». Cette méthode est fondée sur l'ajout d'une variable « balise » qui ne présente aucun lien avec les variables du modèle testé (Bagozzi, 2011). Cette variable est introduite en tant que facteur explicatif de toutes les variables explicatives du modèle (Rönkkö et Ylitalo, 2011). À défaut d'avoir une variable balise *a priori* il est possible de sélectionner un indicateur à partir de la matrice des corrélations croisées des indicateurs du modèle structurel. L'objectif est de sélectionner l'indicateur qui est le plus faiblement lié aux autres, et qui n'est pas utilisé dans le modèle. Lorsque l'ajout du facteur de méthode ne change pas les valeurs et la significativité des chemins structurels, alors, il est possible de dire que la variance de méthode n'exerce pas d'influence négative sur les données (Bagozzi, 2011 ; Rönkkö et Ylitalo, 2011).

Nous appliquons cette méthode aux 3 parties du modèle testé et ajoutons un indicateur lié à l'usage des e-mails comme facteur, car celui-ci est faiblement corrélé avec les autres variables du modèle. L'ajout de cette variable en tant que facteur explicatif des variables explicatives des trois modèles ne change ni les valeurs ni la significativité des chemins structurels (Annexe n°7). Ces résultats attestent de l'absence de problèmes liés à la variance de méthode.

Par ailleurs, les coefficients structurels d'un modèle peuvent parfois provenir de la variance des mesures. Cette variance est liée au poids qu'exercent des groupes d'observations sur les mesures des variables (Qureshi et Compeau, 2009). Le poids de ces groupes peut alors influencer les coefficients structurels qui ne reflètent plus les liens entre les variables, mais plutôt des variations au niveau des instruments de mesure (Qureshi et Compeau, 2009). L'enjeu est ainsi d'obtenir des communalités, des intercorrélations de facteurs et des erreurs

¹⁴ Test opérationnalisé avec le logiciel « SPSS »

de variance plus ou moins similaires parmi les mesures (Marcoulides *et al.*, 2008). Dans ce sens, l'invariance des mesures correspond à l'invariance des intercepts et à l'invariance des communalités des variables parmi les observations (Marcoulides *et al.*, 2008).

L'approche PLS manque néanmoins de méthodes pour s'assurer de l'invariance des mesures et les tests de variance actuels portent essentiellement sur les caractéristiques des modèles internes (Rönkkö et Ylitalo, 2011). Liang *et al.* (2007) ont toutefois proposé une méthode pour tester cette invariance des mesures en liant directement la variable balise aux indicateurs des variables explicatives. Néanmoins, Rönkkö et Ylitalo (2011) notent les limites de cette démarche. Selon ces auteurs, cette méthode n'est pas fiable, car si la variable balise est issue des mêmes données, elle comporte également les biais de mesure tout comme le reste des données.

D'autres auteurs mettent en avant l'inutilité de ces démarches dans le cadre des modèles PLS en distinguant les risques de la variance des mesures entre les méthodes de régression classiques et structurelles. Dans le cadre des méthodes classiques, Rousseau (1985) rappelle le risque de cette variance lorsque les liens constatés entre les variables peuvent provenir d'observations extrêmes au sein des données. Sosik *et al.* (2009) notent que l'approche du théorème central limite de PLS ne peut pas être influencée par les groupes d'observations, ni par le manque d'uniformité des mesures. Ces auteurs montrent que la standardisation des données sur laquelle est fondée la méthode PLS écarte les risques de variance, car elle permet l'indépendance des observations. De surcroît, l'application des modèles structurels est fondée sur l'hypothèse d'étudier une population unique (Sarstedt et Ringle, 2010). Qureshi et Compeau (2009) notent que lorsque la variable modératrice est une variable continue on peut tout de même conclure que l'échantillon provient d'une population unique. Dans ce cas, l'invariance des mesures n'est plus un problème. En revanche, lorsque la variable modératrice est dichotomique, les deux groupes ne sont pas censés provenir d'une population unique et doivent faire l'objet d'investigations supplémentaires afin de s'assurer de l'invariance des mesures.

L'objectif est ici de s'assurer des similarités factorielles entre les groupes d'observations (Marcoulides *et al.*, 2008). Le principe de ces tests est de déterminer un modèle de base pour chacun des groupes sans aucune contrainte d'égalité entre ces modèles (Marcoulides *et al.*, 2008). Les résultats attendus sont la non-significativité des différences constatées entre les

modèles (Marcoulides *et al.*, 2008). La variable modératrice de notre recherche (multilocalisation) étant continue, nous pouvons conclure qu'il n'est pas nécessaire de nous assurer de l'invariance des mesures dans nos données.

IV.1.3 Synthèse de la section IV - 1

Cette première section nous a permis de vérifier la conformité des données par rapport aux caractéristiques des projets de NPD ciblés et par rapport à notre objectif de recueillir la perception globale des membres des équipes multilocalisées. Cette vérification porte sur les points suivants :

- (1) Nos données portent sur sept projets de NPD dont les tâches sont relativement interdépendantes, les tailles des équipes supérieures à vingt personnes et les degrés d'innovation plutôt élevés ;
- (2) Les projets étudiés présentent des niveaux de multilocalisation variés, ce qui facilitera le test de l'effet modérateur de cette variable entre les modes de coordination et l'efficacité de la coordination des projets ;
- (3) Les réponses obtenues sont issues des différents sites des projets étudiés, ce qui permet de prendre en compte la perception des membres éloignés des sites qui pilotaient les projets.

Une seconde partie a exposé l'analyse préliminaire des données recueillies qui a consisté à :

- (1) Harmoniser les données en transformant les indicateurs inversés ;
- (2) Traiter les non-réponses en remplaçant leur valeur par la moyenne obtenue sur les variables concernées pas projet ;
- (3) Evaluer les biais de méthode avec le facteur d'Harman et le facteur de méthode.

Les données ayant été préparées, nous pouvons sereinement procéder à leur analyse statistique en appliquant la méthode PLS. Les trois sections suivantes analysent les trois parties du modèle de recherche. Nous traitons dans l'ordre de l'organisation des projets, du pilotage et des prises de décision, et des communications et du traitement des informations.

Section IV - 2 L'organisation des projets de NPD

Cette section analyse la première partie du modèle de recherche, c'est-à-dire l'efficacité des modes d'organisation des projets.

D'une part, nous nous intéressons aux modes d'organisation qui permettent de rationaliser le processus de NPD au sens de Brown et Eisenhardt (1995). Nous examinons l'influence de la planification des tâches, de la standardisation du travail et de la fréquence des revues de projet. Nous avons précédemment fait l'hypothèse que ces trois modes agissent positivement sur l'efficacité de la coordination des projets multilocalisés. Ces dispositifs de coordination sont en effet susceptibles de réduire les effets négatifs de la multilocalisation des projets qui réclament davantage d'effort pour prévoir, anticiper et accompagner l'exécution des tâches.

D'autre part, nous analysons l'influence d'un dispositif de coordination plutôt informel qui est fondé sur l'exécution en parallèle de plusieurs sous-ensembles de tâches pendant le processus. Bien que ce chevauchement des tâches puisse favoriser la réduction des délais de développement, son organisation semble trop difficile à mettre en œuvre dans le cadre des projets déjà contraints par la multilocalisation. En effet, l'exécution simultanée de plusieurs sous-ensembles de tâches implique davantage d'efforts de coordination qu'un processus séquentiel. Nous avons fait l'hypothèse que ce chevauchement des tâches influence négativement la coordination des projets de NPD.

Rappelons que le point central de ce travail est de tester l'effet modérateur de la multilocalisation qui pourrait accentuer l'efficacité des modes d'organisation. Nous étudions par ailleurs le lien entre l'efficacité de la coordination et la performance des projets tout en contrôlant l'impact de plusieurs variables. Le modèle testé peut être schématisé de la façon suivante :

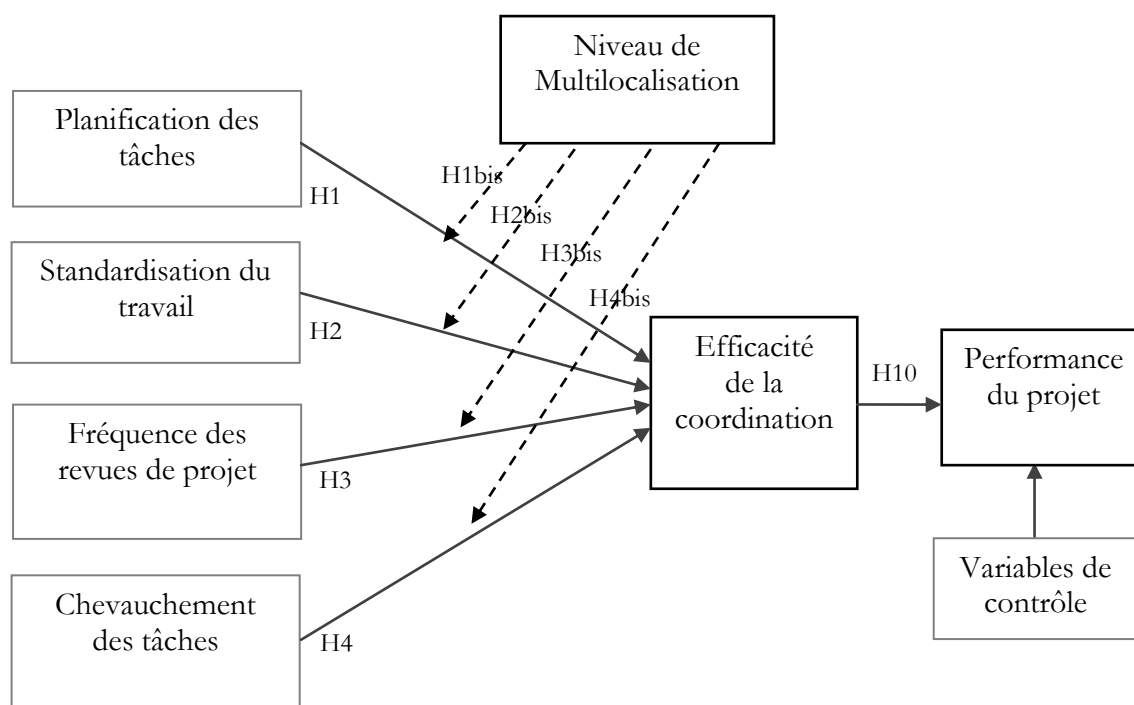


Schéma n°11 : L'influence des modes d'organisation des projets multilocalisés

Les prochaines sous-parties procèdent à l'analyse du modèle en deux temps. Premièrement, nous épurons et validons notre modèle de mesure. Puis nous examinons le modèle interne afin de tester nos hypothèses de recherche.

IV.2.1 Qualité des mesures des variables du modèle

Nous testons d'abord la qualité des mesures des variables du modèle pour ensuite examiner la fiabilité des indicateurs, la consistance interne, la validité convergente et la validité discriminante des mesures.

IV.2.1.1 Fiabilité et validité convergente

Afin de nous assurer de la validité des mesures, nous avons testé le modèle structurel externe. Cette démarche consiste à réaliser des analyses factorielles exploratoires qui permettent d'épurer les mesures des indicateurs qui ne satisfont pas les critères d'usage. Nous supprimons les indicateurs réflexifs qui ne sont pas suffisamment corrélés avec leur variable de référence. Le seuil de corrélation retenu est de 0,5 au regard des critères conformes à une recherche prédictive. En outre, nous testons la significativité de ces corrélations par ré-

échantillonnage selon la méthode du *bootstrap*. La significativité est vérifiée grâce à un test de Student, qui doit être supérieur à 1,64 pour être valide avec $p < 0,05$ dans le cadre d'un test unilatéral (Cassel *et al.*, 1999), à 2,33 avec $p < 0,01$ et à 3,09 avec $p < 0,001$. À l'issue de ce test de fiabilité des indicateurs, nous contrôlons la consistance interne avec l'indice de fiabilité composite (CR). Nous examinons l'alpha de Cronbach à titre informatif, car l'indice de fiabilité composite prime sur celui-ci dans le cadre des modèles PLS (Chin *et al.*, 2003 ; Tenenhaus *et al.*, 2005 ; Esposito Vinzi *et al.*, 2010). La validité convergente est évaluée en fonction de la variance moyenne extraite de la variable latente qui doit atteindre au moins 50%. Le tableau en page suivante présente les variables qui conservent plus d'un indicateur de mesure, variables dont on peut évaluer la consistance interne et la validité convergente. Rappelons que les variables qui sont mesurées avec un seul item pourront uniquement satisfaire la validité discriminante, les autres indices nécessitant des mesures avec plusieurs indicateurs. Ne sont donc pas mentionnées dans cette étape les mesures relatives aux revues de projets, au chevauchement des tâches, aux diversités culturelle et épistémique et à la taille du projet. Les valeurs obtenues avec SmartPLS pour tester la fiabilité des indicateurs sont disponibles en annexe (Annexe n°8). Les indices de fiabilité et de validité sont exposés dans le tableau en page suivante en suivant le modèle de présentation des résultats d'Antiocho *et al.* (2008).

Dans un premier temps, nous avons épuré les variables expliquées. Pour la mesure de la performance des projets, nous avons supprimé l'indicateur lié au respect des budgets, car cet indicateur n'atteignait pas le seuil de corrélation de 0,5. La suppression de cet indicateur affecte peu la mesure de la performance globale des projets, car les 6 indicateurs conservés permettent toujours d'évaluer la performance interne et externe des projets.

Pour les mêmes raisons, nous n'avons pas conservé les indicateurs n°7 et 8 de la mesure de l'efficacité de la coordination. Les questions concernées font référence au caractère constructif des conflits au sein de l'équipe et à la prise en compte collective des difficultés rencontrées au cours du projet. Ces questions n'étaient peut-être pas suffisamment explicites pour les répondants. Nous conservons toutefois les 7 autres indicateurs qui permettent d'évaluer sereinement l'efficacité de la coordination en tenant compte du partage des informations et de la coopération au sein de l'équipe.

Variables		Indicateurs	Corrélations	CR et α	AVE
Explic.	Performance des projets	PERF_1	0,770***	CR : 0,8687 α : 0,8171	0,5277
		PERF_2	0,795***		
		PERF_3	0,719***		
		PERF_4	0,563***		
		PERF_6	0,809***		
		PERF_7	0,673***		
	Efficacité de la coordination	INT_INT_1	0,794***	CR : 0,8814 α : 0,8438	0,5180
		INT_INT_2	0,717***		
		INT_INT_3	0,822***		
		INT_INT_4	0,778***		
		R_INT_INT_5	0,615***		
		R_INT_INT_6	0,625***		
		R_INT_INT_9	0,658***		
	Modér.	Multilocalisation	DIST_SPA_O DIST_TEMP_O	0,964*** 0,971***	CR : 0,9673 α : 0,9326
Explic.	Planification	INT_PLAN_1	0,776***	CR : 0,8255 α : 0,7335	0,5424
		INT_PLAN_2	0,697***		
		INT_PLAN_3	0,701***		
		INT_PLAN_5	0,768***		
	Standardisation	FORMAL_1	0,865***	CR : 0,8735 α : 0,8058	0,6363
		FORMAL_2	0,833***		
		FORMAL_3	0,838***		
		FORMAL_4	0,633***		
Contrôle	Innovation	INNOV_PROD_2	0,929***	CR : 0,8227 α : 0,6038	0,7017
		INNOV_PROD_3	0,735***		
	Interdépendance	R_INTER_TA_1	0,920***	CR : 0,7753 α : 0,4726	0,6394
		INTER_TA_2	0,658**		
Test unilatéral (***p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05)					

Tableau n 36: Qualité des mesures des variables du modèle sur l'organisation des projets

L'épuration des mesures des variables explicatives se fait pour la planification des tâches et la standardisation du travail. Notons que les 4 indicateurs pour mesurer la standardisation du travail satisfont les critères de fiabilité et de consistance interne. En revanche, pour mesurer correctement la planification des tâches, nous avons supprimé l'indicateur n°4 qui porte sur la détermination d'un budget dès le début du projet, car il n'est pas suffisamment corrélé avec la variable. La détermination d'un budget pour les sous-ensembles de tâches n'est peut-

être pas systématique à la planification des tâches. En l'absence de cet indicateur, la mesure de la planification se concentre sur la prévision de l'exécution des tâches dans le temps et sur l'affectation des ressources nécessaires à la réalisation du travail.

Pour la variable modératrice, « la multilocalisation », nous supprimons l'indicateur lié au nombre de site des projets, car il n'est pas suffisamment corrélé à la variable. L'augmentation du nombre de sites ne contribue donc pas à la multilocalisation dans notre échantillon. La multilocalisation des projets sera mesurée en fonction des dispersions spatiales et temporelles des membres des équipes.

Concernant les variables de contrôle, nous conservons 2 indicateurs sur 4 pour mesurer l'interdépendance des tâches, car 2 indicateurs n'atteignent pas le seuil de corrélation de 0,5. En outre, nous ôtons 1 indicateur sur 3 pour mesurer le degré d'innovation des produits développés. Cette mesure du niveau d'innovation des produits évalue la nouveauté des produits par rapport aux produits développés lors des précédents projets et par les concurrents. Nous faisons le choix de conserver ces mesures en l'état malgré des alphas de Cronbach faibles : 0,47 pour l'interdépendance des tâches et 0,60 pour le degré d'innovation, car leur fiabilité composite est satisfaisante : 0,82 et 0,76. Nous suivons en cela les conseils de Bagozzi et Yi (2012) selon lesquels l'interprétation de l'alpha de Cronbach doit être plus souple dans le cadre des modèles par équations structurelles.

Dans l'ensemble, les indicateurs conservés présentent des corrélations suffisantes et significatives avec leur variable de référence dont les valeurs sont comprises entre 0,563 et 0,971. En outre, tous les indicateurs partagent plus de variance avec leur variable qu'avec l'erreur de mesure, car plus de 50% de la variance de ces variables est extraite dans le modèle. Ceci permet de s'assurer de la validité convergente de ces variables. Leur consistance interne est également satisfaisante et confirme l'unidimensionnalité des variables à partir des indices de fiabilité composite qui franchissent tous le seuil de 0,7.

IV.2.1.2 Validité discriminante

La validité discriminante a été contrôlée pour l'ensemble des variables. L'analyse du tableau des corrélations croisées montre que chaque variable du modèle est indépendante des autres

et fait donc référence à des éléments théoriques distincts (Tableau n°37). En effet, la racine carrée des AVE est bien supérieure aux corrélations entre les variables.

	Variables latentes	1	2	3	4	5	6	7
1	Efficacité de la coordination	(0,72)	0	0	0	0	0	0
2	Standardisation	0,40	(0,80)	0	0	0	0	0
3	Innovation	0,25	0,13	(0,84)	0	0	0	0
4	Interdépendance	0,23	0,07	0,05	(0,80)	0	0	0
5	Multilocalisation	-0,26	-0,20	-0,43	-0,08	(0,97)	0	0
6	Performance des projets	0,42	0,12	0,39	0,29	-0,28	(0,73)	0
7	Planification	0,49	0,55	0,09	0,16	-0,19	0,29	(0,74)
Racines carrées des AVE sur la diagonale								

Tableau n°37 : Validité discriminante des variables latentes du modèle sur l'organisation

Pour les variables mesurées avec un seul item, nous avons examiné les corrélations croisées entre les indicateurs du modèle (Annexe n°9). Nous notons que chaque item n'est pas trop corrélé avec d'autres variables du modèle au seuil de 0,6. Nous confirmons ainsi la validité discriminante des items qui mesurent la fréquence des revues de projets, le chevauchement des tâches, les diversités culturelle et épistémique, et la taille des projets.

À l'issue de cette validation du modèle externe, nous sommes en mesure d'étudier le modèle interne.

IV.2.2 Analyse du modèle interne

Nous testons ici les liens entre les différentes variables du sous-modèle sur l'efficacité de l'organisation des projets de NPD multilocalisés. Nous procédons au test du modèle en trois temps. Premièrement, nous introduisons les variables de contrôle. Puis nous ajoutons les variables explicatives, c'est-à-dire les modes d'organisation des projets. Enfin, nous introduisons le niveau de multilocalisation comme modérateur de l'efficacité des modes étudiés. Le tableau en page suivante présente les résultats de ces trois modèles (la mise en forme du tableau est empruntée à De Luca *et al.*, 2010).

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
Var. contrôle→Performance des projets			
- Distance culturelle (nationale)	- 0,041	- 0,016	- 0,017
- Antériorité de la relation	- 0,024	- 0,013	- 0,016
- Innovation	0,367***	0,301***	0,298***
- Distance épistémique (métier)	0,097	0,114	0,115
- Taille équipe	- 0,317***	- 0,296***	- 0,297***
- Interdépendance des tâches	0,279**	0,215**	0,216**
Effica. Coord.→Perf. des projets (H10)		0,298**	0,298***
Orga. Projets→Effica. de la coordination			
- Planification (H1)		0,379***	0,299**
- Standardisation (H2)		0,166*	0,179*
- Fréquence revues de projet (H3)		0,125†	0,077
- Chevauchement des activités (H4)		-0,088	0,009
Multilocalisation→Effica. de la coordination			- 0,227**
Effets d'interaction→Effica. de la coord.			
- Planification * Multilocalisation (H1bis)			0,007
- Standardisation * Multilocalisation (H2bis)			0,186
- Fréquence revues de projet * Multilocalisation (H3bis)			0,148*
- Chevauchement * Multilocalisation (H4bis)			0,209*
R² Efficacité de la coordination		0,286	0,412
Δ R²			0,126
R² Performance des projets	0,358	0,432	0,432
Δ R²		0,147	0
GoF	0,470		
Q² Efficacité de la coordination	0,531		
Q² Performance des projets	0,505		
Test unilatéral (**p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)			

Tableau n°38 : Modèle structurel interne sur l'organisation des projets de NPD multilocalisés

Les résultats présentés dans le modèle 2 montrent que les variables explicatives permettent bien d'expliquer l'efficacité de la coordination (R^2 : 28,6%), qui explique elle-même la performance des projets (R^2 : 43,2%). Le modèle 3 (Annexe n°10) montre que l'ajout de

l'effet modérateur de la multilocalisation permet d'expliquer d'autant mieux l'efficacité de la coordination ($R^2 : 41,2\%$) avec une augmentation de 12,6% de variance expliquée.

Par ailleurs, les indices GoF et Q^2 attestent de la fiabilité du modèle structurel (Annexe n°11). En tenant compte des seuils critiques, nous notons que l'indice GoF est supérieur à 0,1 (GoF : 0,470) et que les indices Q^2 sont différents de zéro pour l'efficacité de la coordination ($Q^2 : 0,531$) et la performance des projets ($Q^2 : 0,505$). Nous pouvons ainsi sereinement procéder au test des hypothèses du modèle. La significativité des chemins structurels est évaluée à partir de la méthode de ré-échantillonnage de type *bootstrap*. Les paramètres de ce test procèdent à 500 itérations du calcul des chemins structurels à partir de différentes parties de l'échantillon. Enfin, la méthode du *bootstrap* réalise le test du t de *Student* unilatéral afin d'évaluer la significativité statistique des chemins structurels. Pour tester la modulation de l'organisation des projets sur l'efficacité de la coordination en fonction de la multilocalisation, nous avons centré les valeurs des variables afin de faciliter l'interprétation des résultats et de réduire le risque de multicollinéarité (Chin *et al.*, 2003 ; Henseler et Chin, 2010).

IV.2.2.1 Hypothèses relatives à l'efficacité de la coordination

Le tableau suivant présente une synthèse du test des différentes hypothèses liées à l'efficacité de l'organisation des projets issues du modèle 3.

Hyp.	Chemins structurels	Coefficient structurel	« t »	Résultats
H1 (+)	Planification → Effi. de la coord.	0,299**	2,94	Soutenue
H2 (+)	Standard. → Effi. de la coord.	0,179*	1,71	Soutenue
H3 (+)	Revue Proj. → Effi. de la coord.	0,077	0,89	Non soutenue
H4 (-)	Chevauch. → Effi. de la coord.	0,009	0,11	Non soutenue
H10 (+)	Effi. de la coord. → Perf. proj.	0,298***	3,09	Soutenue
Modèle 3	Test unilatéral (***p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)			

Tableau n°39 : L'efficacité des modes d'organisation des projets de NPD

Concernant l'organisation des projets, notre modèle permet de soutenir 3 hypothèses sur 5. Dans notre échantillon, la planification des tâches agit positivement sur l'efficacité de la coordination des projets de NPD (β 0,299, $p < 0,01$; f^2 0,09). La prévision des tâches dans le

temps facilite le processus de coordination en améliorant le partage des informations et la coopération au sein de l'équipe. **Ce résultat va dans le sens de l'hypothèse n°1.**

La standardisation du travail tend également à influencer positivement l'efficacité de la coordination des projets de NPD étudiés (β 0,179, $p < 0,05$; f^2 0,06). L'identification et le suivi des règles et des procédures de travail améliorent la coordination en facilitant le processus de NPD. **Ce résultat permet de soutenir l'hypothèse n°2.**

Nous ne relevons pas d'influence des revues de projets sur l'efficacité de la coordination dans notre échantillon (β 0,077 ; f^2 0,05). **Ce résultat ne va pas dans le sens de l'hypothèse n°3.**

Le traitement simultané en parallèle de plusieurs activités des projets de NPD étudiés n'exerce pas d'effet négatif sur l'efficacité de la coordination des tâches (β 0,009 ; f^2 0,06). **Ce résultat ne soutient pas l'hypothèse n°4.**

Le modèle soutient le lien positif entre l'efficacité de la coordination et la performance des projets (β 0,298 ; $p < 0,001$; f^2 0,13). Les variations de la performance des projets étudiés sont expliquées en grande partie par l'efficacité de la coordination dont l'effet de taille est relativement moyen (f^2 0,13). **Ce résultat va dans le sens de l'hypothèse n°10.**

IV.2.2.2 Le rôle modérateur de la multilocalisation

Le test du rôle modérateur de la multilocalisation dans le modèle 3 montre que deux effets d'interaction sont significatifs, mais ne permet de soutenir qu'une seule hypothèse de notre modèle de recherche, la seconde étant de sens opposé au résultat (Tableau n°40).

Dans notre échantillon, le produit de la multilocalisation et de la planification sur l'efficacité de la coordination n'est pas significatif (β 0,007 ; f^2 0,00). Lorsque les projets sont très multilocalisés, la planification n'agit plus positivement sur l'efficacité de la coordination. **Ce résultat ne va pas dans le sens de l'hypothèse n°1bis.**

Hyp.	Modération →Effi. de la coord.	Coefficient structurel	« t »	Résultats
H1bis(+)	Planification x Multiloc.	0,007	0,05	Non soutenue
H2bis(+)	Standardisation x Multiloc.	0,186	1,01	Non soutenue
H3bis(+)	Rev. Proj. x Multiloc.	0,148*	1,67	Soutenue
H4bis(-)	Chevauch. x Multiloc.	0,209**	2,21	Non soutenue
Modèle 3	Test unilatéral (**p<0,001 ; *p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)			

Tableau n°40 : Test des hypothèses liées au rôle modérateur de la multilocalisation sur l'efficacité de la l'organisation des projets

De la même façon, nous ne relevons pas d'effet d'interaction significatif entre la multilocalisation et la standardisation sur l'efficacité de la coordination (β 0,186 ; f^2 0,04). On peut ainsi conclure que l'influence des règles et des procédures de travail n'agissent plus positivement sur l'efficacité de la coordination lorsque les projets étudiés sont très multilocalisés. **Ce résultat ne permet pas de soutenir l'hypothèse n°2bis.**

Dans notre échantillon, plus la multilocalisation des membres des équipes projets est forte, plus la fréquence des revues de projet exerce un impact positif sur l'efficacité de la coordination (β 0,148, $p < 0,05$; f^2 0,03). Les réunions qui permettent de faire le point et de prendre des décisions sur l'exécution des tâches facilitent la coordination des projets lorsqu'ils sont très multilocalisés. **Ce résultat va dans le sens de l'hypothèse n°3bis.** Plus précisément, dans notre échantillon il n'y a que dans un contexte fortement multilocalisé que les revues de projet agissent positivement sur l'efficacité de la coordination.

Notre modèle présente un résultat contre-intuitif indiquant que la coordination des projets très multilocalisés est plus efficace lorsque les sous-ensembles de tâches sont exécutés en parallèle (β 0,209, $p < 0,01$; f^2 0,06). **Ce résultat ne va pas dans le sens de l'hypothèse n°4bis.**

IV.2.2.3 Les variables de contrôle

Nous avons ajouté des variables de contrôle à notre étude dans le but de tester des réponses alternatives aux variations de performance des projets. Les recherches menées sur les projets de NPD contrôlent fréquemment l'impact de ces variables sur la performance des projets.

L'influence de la nature du projet et de certaines caractéristiques de l'équipe a ainsi été examinée (Tableau n°41) :

Chemins structurels	Coefficient structurel	« t »
Distance culturelle → Perf. proj.	-0,017	0,16
Antériorité de la relation → Perf. proj.	-0,016	0,17
Degré d'innovation → Perf. proj.	0,298***	3,21
Distance épistémique → Perf. proj.	0,115	0,99
Taille du projet → Perf. proj.	-0,297***	3,79
Interdépendance → Perf. proj.	0,216**	2,53
Modèle 3 Test unilatéral (**p<0,001 ; *p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)		

Tableau n°41 : Test des variables de contrôle du modèle sur l'organisation des projets

Nos résultats montrent que le niveau d'innovation des produits développés agit positivement sur la performance (β 0,298 ; $p < 0,001$; f^2 0,14). De la même manière, l'interdépendance des tâches exerce une influence positive sur la performance des projets (β 0,216 ; $p < 0,01$; f^2 0,08). Par ailleurs, en allant dans le sens de la littérature, nos résultats montrent les répercussions négatives de la taille des projets sur leur performance (β -0,297 ; $p < 0,001$; f^2 0,11). La taille de ces effets (f^2) laisse transparaître l'importance de leur impact sur la performance des projets. Nous notons que la taille des effets est relativement similaire entre les variables de contrôle et l'efficacité de la coordination (f^2 0,13). Ceci montre que la coordination entraîne des conséquences tout aussi importantes que les variables de contrôle sur la performance des projets.

En revanche, dans notre échantillon, les caractéristiques de l'équipe n'agissent pas sur la performance des projets. La distance épistémique, la distance culturelle et l'antériorité de la relation n'exercent aucune influence sur la performance des projets.

IV.2.3 Synthèse de la section IV - 2

Cette deuxième section a procédé au test de la première partie du modèle liée à l'organisation des projets. L'efficacité de la coordination examinée provient de la rationalisation du processus et du type d'organisation des tâches. Nous avons également procédé à l'analyse de l'influence modératrice de la multilocalisation sur la relation entre les variables sur

l'organisation du projet et la coordination des projets étudiés. Cette phase de test du modèle structurel s'est articulée autour des points suivants :

- (1) Les mesures des variables du modèle ont été épurées et validées en analysant le modèle structurel externe. L'analyse du modèle interne a démontré la fiabilité et la qualité du modèle global. Le modèle est testé en trois temps. Notre analyse porte sur le modèle 3 qui comporte l'ensemble des variables (modes d'organisation ; modérateurs ; variables de contrôle) et permet d'expliquer le plus de variance des deux variables expliquées (efficacité de la coordination et performance des projets) ;
- (2) Parmi les effets directs testés, les résultats soutiennent 3 hypothèses. D'une part, une hypothèse corrobore l'impact positif de l'efficacité de la coordination sur la performance des projets de NPD. Cet impact est de la même ampleur que certaines variables de contrôle telles que le degré d'innovation, l'interdépendance des tâches et la taille du projet. D'autre part, notre modèle montre que la planification et la standardisation agissent positivement sur la performance des projets de NPD ;
- (3) Le modèle 3 corrobore l'influence modératrice de la multilocalisation sur l'efficacité des modes d'organisation des projets. Plutôt que l'intensification de l'impact des modes d'organisation sur la coordination des projets, nous notons la disparition et la manifestation de certains modes d'organisation. Nos résultats montrent que la planification et la standardisation n'agissent plus positivement sur l'efficacité de la coordination des projets de NPD très multilocalisés. En revanche, l'impact positif des revues de projets et du chevauchement des tâches sur la coordination est significatif lorsque le niveau de multilocalisation des projets est élevé. La significativité de ces effets d'interaction entre multilocalisation et modes d'organisation soutient une seule de nos hypothèses liées à l'influence modératrice de la multilocalisation. L'influence du chevauchement des tâches exerce en effet un impact contre-intuitif à l'hypothèse posée.

À l'issue du test de la première partie du modèle de recherche, nous sommes en mesure de tester sa deuxième composante qui porte sur le pilotage et les prises de décision.

Section IV - 3 Le pilotage et les prises de décision des projets de NPD

Cette deuxième section procède au test du modèle portant sur le pilotage et les prises de décision des projets de NPD multilocalisés. Nous testons l'influence de deux modes de pilotage et de prise de décision. Le premier est formel et repose sur l'intervention du chef de projet lorsqu'il crée le lien entre les différentes fonctions de l'équipe projet. Le second mode, informel, se rapporte à la répartition du pouvoir de décision au sein de l'équipe. Nous souhaitons obtenir des réponses quant à l'implication nécessaire du chef de projet pour accompagner le partage des informations dans un contexte multilocalisé. En outre, nous examinons la convenance d'une coordination plutôt démocratique avec des prises de décision plus informelles dans le cadre des projets multilocalisés. Le schéma suivant rappelle cette partie du modèle de recherche.

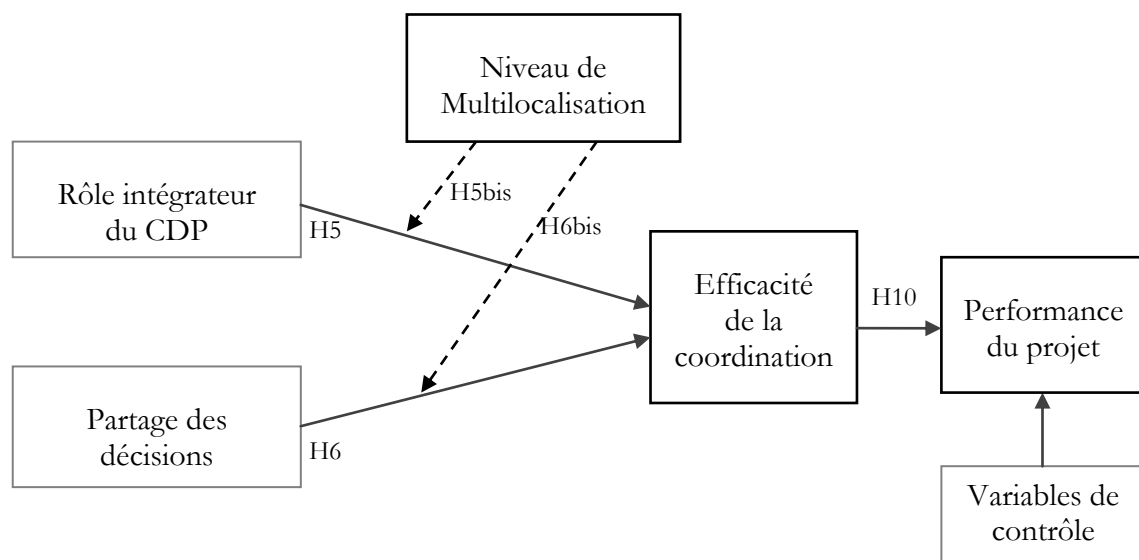


Schéma n°12 : L'influence des modes de pilotage et de prise de décision

Nous procédons dans un premier temps à l'analyse du modèle externe afin de vérifier la qualité des instruments de mesure, puis testons le modèle interne.

IV.3.1 Qualité des mesures des variables du modèle

Dans un premier temps, nous nous sommes assurés de la fiabilité et de la validité des instruments de mesure adoptés. Nous avons contrôlé les propriétés psychométriques de nos

mesures en suivant la démarche d'usage et épuré nos instruments des indicateurs qui ne satisfont pas ces critères.

IV.3.1.1 Fiabilité et validité convergente

Plusieurs analyses exploratoires dans SmartPLS ont conduit à la suppression des indicateurs qui présentaient des corrélations inférieures à 0,5. Pour toutes les mesures restantes mesurées avec plus d'un indicateur, leur fiabilité et leur consistance interne ont des indices de fiabilité composite supérieurs à 0,7, des corrélations comprises entre 0,564 et 0,971 et des significativités fortes $p < 0,01$ (Annexe n°8). Précisons que la primauté est donnée à l'indice de fiabilité composite pour la consistance interne. Les alphas inférieurs à 0,7 pour les 2 variables de contrôle n'entraînent pas leur remise en question.

Les deux variables explicatives de ce modèle sont mesurées avec un seul indicateur. Nous avons supprimé les indicateurs n°1 et 3 pour mesurer le partage de décision faute d'une corrélation suffisante. L'indicateur conservé permet cependant de mesurer le partage des décisions. Les deux variables explicatives étant confondues avec leur indicateur unique ne font pas l'objet de tests de fiabilité et de validité convergente et ne figurent donc pas dans le tableau précédent.

Pour les autres variables, les tests de fiabilité (Annexe n°8) aboutissent à la suppression et à la conservation des mêmes indicateurs que pour le modèle précédent. Nous constatons une certaine homogénéité au niveau de la fiabilité et de la validité convergente des variables des deux modèles. Afin de favoriser la cohérence des mesures, nous avons supprimé plusieurs indicateurs insuffisamment corrélés avec leur variable de référence. La performance conserve 6 indicateurs sur 7, l'efficacité de la coordination 7 sur 9, la multilocalisation 2 sur 3, le degré d'innovation 2 sur 3 et l'interdépendance des tâches 2 sur 3. Malgré la suppression de ces indicateurs, les variables conservent la majorité des indicateurs initiaux, ce qui nous permet de maintenir une cohérence entre les variables et leur mesure.

Le tableau en page suivante reprend les principales informations sur la fiabilité et validité des mesures.

	Variables latentes	Variables manifestes	Corrélations	Consist. interne	AVE
Variables expliquées	Performance des projets	PERF_1	0,770**	CR : 0,8687 α : 0,8171	0,5278
		PERF_2	0,796**		
		PERF_3	0,719**		
		PERF_4	0,564**		
		PERF_6	0,809**		
		PERF_7	0,672**		
		Efficacité de la coordination	INT_INT_1		
	INT_INT_2		0,706**		
	INT_INT_3		0,834**		
	INT_INT_4		0,779**		
	R_INT_INT_5		0,608**		
	R_INT_INT_6		0,614**		
	R_INT_INT_9		0,668**		
	Modérateur	Multilocalisation	DIST_SPA_O	0,964**	CR : 0,9673 α : 0,9326
DIST_TEMP_O			0,971**		
Variables de contrôle	Innovation	INNOV_PROD_2	0,929**	CR : 0,8228 α : 0,6038	0,7018
		INNOV_PROD_3	0,735**		
	Interdépendance	R_INTER_TA_1	0,920**	CR : 0,7753 α : 0,4726	0,6393
		INTER_TA_2	0,658**		
Test unilatéral (**p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05)					

Tableau n°42: Fiabilité et validité convergente des mesures du modèle sur le pilotage et la prise de décision

IV.3.1.2 Validité discriminante

Nous avons vérifié la validité discriminante de l'ensemble des variables du modèle à partir des matrices des corrélations croisées. Les variables explicatives mesurées avec un seul indicateur ne sont pas trop corrélées à d'autres variables du modèle au seuil de 0,6 (Annexe n°9). En outre, le tableau en page suivante montre que la racine carrée des AVE des variables est supérieure à leur corrélation avec les autres variables du modèle.

	Variables latentes	1	2	3	4	5
1	Efficacité de la coordination	(0,72)	0	0	0	0
2	Innovation	0,26	(0,84)	0	0	0
3	Interdépendance	0,22	0,05	(0,80)	0	0
4	Multilocalisation	-0,27	-0,43	-0,08	(0,97)	0
5	Performance des projets	0,42	0,39	0,29	-0,28	(0,73)
Racines carrées des AVE sur la diagonale						

Tableau n°43: Validité discriminante des variables du modèle sur le pilotage et la prise de décision

La fiabilité et la validité des instruments de mesure des variables du modèle étant vérifiées, nous pouvons poursuivre notre démarche en analysant le modèle structurel interne.

IV.3.2 Analyse du modèle interne

Afin de tester le modèle structurel, nous adoptons la méthode classique en 3 temps. Les 3 phases consistent à introduire successivement les variables de contrôle avec les variables expliquées, puis les variables explicatives et enfin la variable modératrice et ses relations d'interaction avec les variables explicatives. Les résultats de ces trois modèles sont présentés dans le tableau en page suivante. Ces résultats montrent que les 2 modes liés au pilotage et aux prises de décision permettent d'expliquer à eux seuls 34,8% des variations de l'efficacité de la coordination. La prise en compte de la multilocalisation comme modérateur permet d'expliquer 7% supplémentaires des variations de l'efficacité de la coordination. Notre analyse porte donc sur ce troisième modèle (Annexe n°10) qui explique 43,5% de la variation de la performance des projets étudiés.

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
Var. contrôle→Perf. des projets			
- Distance culturelle (nationale)	- 0,045	- 0,010	- 0,013
- Antériorité de la relation	- 0,022	- 0,014	- 0,016
- Innovation	0,384***	0,297**	0,295**
- Distance épistémique (métier)	0,117	0,115	0,116
- Taille équipe	- 0,300***	- 0,296***	- 0,296***
- Interdépendance des tâches	0,279**	0,214**	0,216**
Effi. Coord.→Perf. des projets			
- Efficacité de la coordination (H10)		0,307***	0,304**
Pilotage & décisions→Effi. de la coord.			
- CDP intégrateur (H5)		0,355***	0,301***
- Partage des décisions (H6)		0,384***	0,325***
Multilocalisation→Effica. de la coordination			- 0,234*
Effets d'interaction→Effica. de la coord.			
- CDP intégrateur * Multilocalisation (H5bis)			0,271*
- Partage des déci. * Multilocalisation (H6bis)			- 0,028
R² Efficacité de la coordination		0,348	0,406
Δ R²			0,069
R² Performance des projets	0,358	0,394	0,435
Δ R²		0,152	0,041
GoF	0,515		
Q² Efficacité de la coordination	0,524		
Q² Performance des projets	0,541		
Test unilatéral (***p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)			

Tableau n°44 : Résultats du modèle structurel interne sur le pilotage et la prise de décision

Les résultats montrent que les données sont fiables et que nous pouvons poursuivre notre analyse et tester les hypothèses. Le modèle satisfait en effet les conditions de fiabilité des tests du GoF (0,515) et du Q² (efficacité de la coordination : 0,524 ; performance des projets : 0,541) (Annexe n°11).

IV.3.2.1 Hypothèses liées à l'efficacité de la coordination

Le tableau suivant dresse une synthèse des hypothèses testées dans ce modèle. L'ensemble des hypothèses est rappelé et commenté ci-après.

Hyp.	Chemins structurels	Coefficient structurel	« t »	Résultats
H5 (+)	CDP intégr. → Effi. de la coord.	0,301***	3,21	Soutenue
H6 (+)	Part. Décis. → Effi. de la coord.	0,325***	4,06	Soutenue
H10 (+)	Effi. de la coord. → Perf. proj.	0,304**	3,07	Soutenue
Modèle 3	Test unilatéral (***p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)			

Tableau n°45 : Synthèse du test des hypothèses relatives à l'efficacité des modes de pilotage et de prise de décision

Le rôle intégrateur des chefs des projets de NPD étudiés agit positivement sur la coordination des tâches (β 0,301, $p < 0,001$; f^2 0,28). La coordination des projets étudiés dépend de l'intervention du chef de projet qui accompagne le partage des informations entre les fonctions de l'équipe. **Ce résultat conforte l'hypothèse n°5.**

Le partage des décisions pendant les projets de NPD étudiés agit positivement sur l'efficacité de la coordination des tâches (β 0,325, $p < 0,001$; f^2 0,15). La répartition du pouvoir de prise de décision au sein des équipes étudiées favorise la coopération et le partage des informations au sein des équipes. **Ce résultat va dans le sens de notre hypothèse n°6.**

Le test de cette partie du modèle s'accorde avec le précédent en démontrant l'influence positive de l'efficacité de la coordination sur la performance des projets (β 0,304 ; $p < 0,01$; f^2 0,14). **Ce résultat permet à nouveau de soutenir l'hypothèse n°10.**

IV.3.2.2 Le rôle modérateur de la multilocalisation

Après avoir examiné les effets directs des modes de pilotage et de prise de décision sur la coordination, nous testons ces mêmes effets en tenant compte du niveau de multilocalisation des projets. La synthèse des résultats est présentée dans le tableau en page suivante :

Hyp.	Modération →Effic. de la coord.	Coefficient structurel	« t »	Résultats
H5bis (+)	CDP intégr. x Multiloc.	0,271*	2,12	Soutenue
H6bis (+)	Part. Décis. x Multiloc.	- 0,028	0,32	Non soutenue
Modèle 3	Test unilatéral (**p<0,001 ; *p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)			

Tableau n°46 : Test des hypothèses liées au rôle modérateur de la multilocalisation sur l'efficacité des modes de pilotage et de prise de décision

Lorsque les projets étudiés sont très multilocalisés, les résultats montrent un renforcement de l'influence positive du rôle intégrateur du chef de projet sur l'efficacité de la coordination. Dans ce contexte, les liens entre les différentes fonctions de l'équipe sont assurés par le chef de projet. **Ce résultat va dans le sens de l'hypothèse n°5bis.** En somme, plus le niveau de multilocalisation des membres des équipes projets est élevé, plus le chef de projet en tant qu'intégrateur de l'équipe agit positivement sur l'efficacité de la coordination (β 0,271, $p<0,05$; f^2 0,10).

Le partage des décisions n'influence plus la coordination lorsque les projets sont très multilocalisés. L'absence de modération de cet effet **ne nous permet pas de soutenir l'hypothèse n°6bis.**

IV.3.2.3 Les variables de contrôle

Les résultats démontrent que la complexité des projets joue un rôle important sur la performance des projets (Tableau n°47).

Chemins structurels	Coefficient structurel	« t »
Distance culturelle→Perf. proj.	-0,013	0,13
Antériorité de la relation →Perf. proj.	-0,016	0,18
Degré d'innovation →Perf. proj.	0,295**	3,04
Distance épistémique→Perf. proj.	0,116	0,99
Taille du projet→Perf. proj.	-0,296***	3,85
Interdépendance→Perf. proj.	0,216**	2,36
Modèle 3	Test unilatéral (**p<0,001 ; *p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)	

Tableau n°47 : Test des variables de contrôle du modèle sur le pilotage et la prise de décision

Nous notons une relative homogénéité des résultats entre les résultats de cette deuxième sous-partie du modèle et la première. De la même façon, l'interdépendance des tâches (β 0,216 ; $p < 0,01$; f^2 0,08) et le degré d'innovation (β 0,295 ; $p < 0,01$; f^2 0,14) agissent positivement sur la performance des projets. En outre, la taille des projets (β -0,296 ; $p < 0,001$; f^2 0,12) diminue cette performance. Enfin, la distance épistémique, l'hétérogénéité des cultures et l'antériorité de la relation n'affectent pas la performance interne et externe des projets étudiés.

IV.3.3 Synthèse de la section IV - 3

Le test de la deuxième partie du modèle de recherche relative au pilotage et au partage des décisions des projets multilocalisés a été fait selon les étapes suivantes :

- (1) L'application de la méthode PLS a permis de valider nos instruments de mesure. Nous notons une certaine homogénéité de ces mesures avec celles de la première partie du modèle testé précédemment. Le test des hypothèses est réalisé à partir du modèle 3 incluant l'ensemble des variables (modes de pilotage et de prise de décision ; variables de contrôle) et l'influence du modérateur (multilocalisation). La qualité globale de ce modèle est également vérifiée avec les indices GoF et Q^2 ;
- (2) La significativité statistique de trois effets directs permet de soutenir les trois hypothèses. Nos résultats montrent l'influence positive du rôle intégrateur du chef de projet et du partage des décisions sur l'efficacité de la coordination, efficacité qui agit positivement sur la performance des projets étudiés ;
- (3) Lorsque les projets sont très multilocalisés, l'impact positif du chef de projet sur la coordination s'accroît et l'influence positive du partage des décisions disparaît.

À la suite de l'examen de cette partie du modèle, nous réalisons le test de la dernière partie qui porte sur les communications et les supports de traitement des informations des projets de NPD multilocalisés.

Section IV - 4 Les communications et le traitement des informations

Cette section examine l'efficacité des modes de communication et de traitement des informations. Nous nous intéressons ici à l'aspect relationnel des projets en étudiant notamment les modes de communication et leurs fréquences. La multilocalisation des projets implique un usage fréquent des TIC pour échanger au sein de l'équipe. Elle entraîne donc une prise en compte de ces modes de traitement des informations dans notre étude. Nous examinons l'utilisation des TIC qui permettent de communiquer de façon synchrone, d'accompagner la conception des produits et d'organiser le projet. Les modes étudiés ici sont essentiellement informels sauf pour les TIC d'aide à la conception et les TIC liées à l'organisation du projet. Compte tenu des difficultés de communication des équipes multilocalisées, nous avons fait l'hypothèse que l'ensemble de ces dispositifs de coordination agit positivement sur l'efficacité de la coordination. Les précédentes recherches ayant montré l'augmentation des difficultés de communication lorsque la multilocalisation augmente, nous examinons aussi l'impact des modes de communication et de traitement des informations sur la coordination en fonction du niveau de multilocalisation. Le modèle testé est schématisé ci-après.

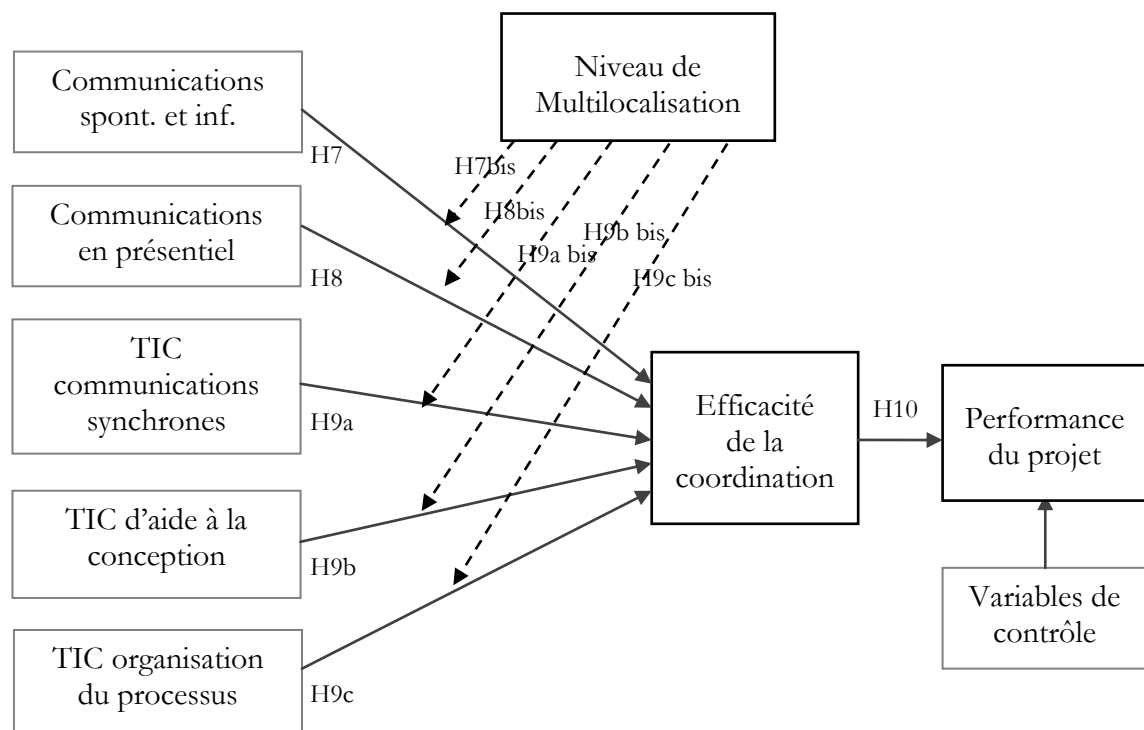


Schéma n°13 : Les modes de communication et de traitement des informations

Comme pour les deux premiers modèles testés, nous procédons dans un premier temps à la validation des mesures utilisées, puis poursuivons par le test des hypothèses.

IV.4.1 Qualité des mesures des variables du modèle

La démarche adoptée nous conduit dans un premier temps à contrôler la fiabilité et la validité convergente des instruments puis à nous assurer de leur validité discriminante en fonction des critères énoncés dans la partie méthodologique de ce travail.

IV.4.1.1 Fiabilité et validité convergente

Plusieurs analyses factorielles exploratoires réalisées avec le logiciel SmartPLS (Annexe n°8) aboutissent aux résultats suivants :

Le seuil de corrélation de 0,5 nous conduit à supprimer certains indicateurs. Concernant les variables expliquées, nous ôtons 1 indicateur à la mesure de la performance et 2 pour l'efficacité de la coordination. Ces suppressions affectent peu le sens des variables concernées. L'homogénéité entre les mesures des trois sous-modèles testés soutient la validité interne de notre recherche. Ces similarités concernent également les variables de contrôle et le modérateur, car les mesures des trois modèles entraînent la suppression des mêmes indicateurs.

Concernant les variables explicatives, l'épuration de la mesure du type de communication a conduit à la suppression des 2 indicateurs relatifs aux communications informelles. Par conséquent, la variable rend compte des communications directes au sein de l'équipe en évaluant l'ampleur des communications spontanées avec les 2 indicateurs restants. Nous modifions l'intitulé de la variable dans ce sens. Par ailleurs, nous avons fait le choix de mesurer l'utilisation des TIC synchrones avec la visioconférence, le téléphone et les conférences téléphoniques. Or, seule l'utilisation de la visioconférence est conservée, mais tout de même bien représentative de ce type de TIC. En revanche, nous conservons l'ensemble des indicateurs qui permettent de mesurer l'utilisation des TIC pour organiser le projet.

Les résultats des analyses factorielles exploratoires sont présentés dans le tableau suivant :

	Variables latentes	Variables manifestes	Corrélations	Fiabilité	AVE
Variables expliquées	Performance des projets	PERF_1	0,771**	CR : 0,8686 α : 0,8171	0,5277
		PERF_2	0,796**		
		PERF_3	0,719**		
		PERF_4	0,563**		
		PERF_6	0,809**		
		PERF_7	0,672**		
	Efficacité de la coordination	INT_INT_1	0,799**	CR : 0,8814 α : 0,8438	0,5179
		INT_INT_2	0,716**		
		INT_INT_3	0,819**		
		INT_INT_4	0,773**		
		R_INT_INT_5	0,627**		
		R_INT_INT_6	0,623**		
		R_INT_INT_9	0,651**		
	Modérateur	Multilocalisation	DIST_SPA_O	0,965**	CR : 0,9674 α : 0,9326
DIST_TEMP_O			0,971**		
Variables explicatives	Communications spontanées	QUAL_COM_3	0,890**	CR : 0,8628 α : 0,6836	0,7589
		QUAL_COM_4	0,852**		
	TIC pour organiser le projet	TIC_5	0,866**	CR : 0,8178 α : 0,7033	0,6061
		TIC_6	0,586**		
		TIC_7	0,851**		
Variables de contrôle	Innovation	INNOV_PROD_2	0,930**	CR : 0,8227 α : 0,6038	0,7017
		INNOV_PROD_3	0,734**		
	Interdépendance	R_INTER_TA_1	0,919**	CR : 0,7754 α : 0,4726	0,6394
		INTER_TA_2	0,658**		
Test unilatéral (***p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05)					

Tableau n°48 : Qualité des mesures du modèle sur les communications et le traitement des informations

IV.4.1.2 Validité discriminante

La matrice des corrélations montre que les liens entre les variables ne sont pas trop élevés et démontre de ce fait l'indépendance théorique des variables (Tableau n°49). La validité discriminante est donc vérifiée pour l'ensemble des variables du modèle.

	Variables latentes	1	2	3	4	5	6	7
1	Com. Spontanée	(0,87)	0	0	0	0	0	0
2	Efficacité de la coordination	0,42	(0,72)	0	0	0	0	0
3	Innovation	0,17	0,25	(0,84)	0	0	0	0
4	Interdépendance	0,08	0,23	0,05	(0,80)	0	0	0
5	Multilocalisation	-0,21	-0,26	-0,43	-0,08	(0,97)	0	0
6	Performance des projets	0,24	0,42	0,39	0,29	-0,28	(0,73)	0
7	TIC organisation	0,04	0,33	0,20	0,12	-0,08	0,25	(0,78)
λ Racines carrées des AVE sur la diagonale								

Tableau n°49 : Validité discriminante des variables du modèle sur les communications et le traitement des informations

En outre, l'analyse des corrélations croisées entre les différents indicateurs atteste de la validité discriminante des variables mesurées avec un seul indicateur au seuil de 0,6 (Annexe n°9).

À l'issue de cette validation du modèle structurel externe, nous pouvons procéder à l'analyse du modèle interne.

IV.4.2 Analyse du modèle interne

Notre modèle soutient les hypothèses testées lorsque la méthode de ré-échantillonnage de type *bootstrap* est significative au seuil maximal de 5% (Annexe n°10). Les 500 échantillons testés permettent d'aboutir aux résultats mentionnés dans le tableau en page suivante. Le test du modèle interne s'articule autour de 3 modèles qui testent tour à tour différents groupes de variables.

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
Var. contrôle→Performance des projets			
- Distance culturelle (nationale)	- 0,045	- 0,016	- 0,019
- Antériorité de la relation	- 0,022	- 0,014	- 0,016
- Innovation	0,384***	0,298***	0,298***
- Distance épistémique (métier)	0,117	0,115	0,116
- Taille équipe	- 0,300***	- 0,297***	- 0,297***
- Interdépendance des tâches	0,279**	0,215*	0,216**
Effica. Coord.→Performance des projets			
- Efficacité de la coordination (H10)		0,303***	0,295**
Communication→Efficacité de la coord.			
- Com. Spontanées (H7)		0,376***	0,276**
- Com. en présentiel (H8)		0,106	0,253**
- TIC communication (H9a)		- 0,184*	- 0,154†
- TIC conception (H9b)		0,060	0,108†
- TIC organisation (H9c)		0,301***	0,140†
Multilocalisation→Efficacité de la coord.			- 0,129†
-			
Effets d'interaction→Efficacité de la coord.			
- Com. Spontanées * Multilocalisation (H7b)			0,259*
- Com. En présentiel * Multilocalisation (H8b)			- 0,322***
- TIC communication * Multilocalisation (H9a bis)			0,017
- TIC conception * Multilocalisation (H9b bis)			0,232**
- TIC organisation * Multilocalisation (H9c bis)			0,167*
R² Efficacité de la coordination		0,329	0,525
Δ R²			0,196
R² Performance des projets	0,358	0,392	0,430
Δ R²		0,034	0,038
GoF	0,568		
Q² Efficacité de la coordination	0,531		
Q² Performance des projets	0,541		
Test unilatéral (**p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)			

Tableau n°50 : Résultats du modèle structurel interne sur les communications et le traitement des informations

Notre analyse s'appuie sur le modèle 3, modèle expliquant le plus de variance des variables expliquées. Ce modèle permet de restituer plus de 52,5% des variations de l'efficacité de la

coordination des projets étudiés et 43% des variations de leur performance. Ces résultats laissent transparaître la force explicative des modes de communication et de traitement des informations qui améliorent le modèle en expliquant 20% de variance supplémentaire.

Par ailleurs, les indices GoF et Q^2 attestent de la fiabilité du modèle structurel (Annexe n°11). En tenant compte des seuils critiques, notons que l'indice GoF est supérieur à 0,1 (GoF : 0,470) et que les indices Q^2 sont différents de zéro pour l'efficacité de la coordination (Q^2 : 0,531) et la performance des projets (Q^2 : 0,505).

L'analyse des résultats porte dans un premier temps sur l'influence des modes de communication et de traitement des informations, puis examine l'impact du niveau de multilocalisation sur la relation entre les variables sur la communication, le traitement des informations et la coordination des projets.

IV.4.2.1 Hypothèses relatives à l'efficacité de la coordination

Une première analyse du modèle structurel va dans le sens de 3 hypothèses sur 6 (Tableau n°51) :

Hyp.	Chemins structurels	Coefficient structurel	« t »	Résultats
H7 (+)	Com. Spont. → Effic. de la coord.	0,276**	3,06	Soutenue
H8 (+)	Com. Prés. → Effic. de la coord.	0,253**	2,38	Soutenue
H9a (+)	TIC Com. sync. → Effic. de la coord.	- 0,154†	1,43	Non soutenue
H9b (+)	TIC Concept. → Effic. de la coord.	0,108†	1,28	Non soutenue
H9c (+)	TIC Orga. → Effic. de la coord.	0,140†	1,41	Non soutenue
H10 (+)	Effic. de la coord. → Perf. proj.	0,295**	2,94	Soutenue
Modèle 3	Test unilatéral (**p<0,001 ; *p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)			

Tableau n°51 : Synthèse des résultats du modèle sur les modes de communication et de traitement des informations

Les communications spontanées agissent positivement sur l'efficacité de la coordination des tâches dans notre échantillon (β 0,276, $p<0,01$; f^2 0,27). La coordination des projets étudiés est facilitée lorsque les membres des équipes interagissent directement sans passer par un intermédiaire. **Ce résultat soutient l'hypothèse n°7.**

Une fréquence importante des communications en présentiel parmi les membres des équipes projets de NPD étudiées agit positivement sur l'efficacité de la coordination des tâches (β 0,253, $p < 0,01$; f^2 0,19). **Ce résultat soutient l'hypothèse n°8.**

Nous ne relevons pas d'effet significatif de l'utilisation des TIC synchrones pour communiquer sur l'efficacité de la coordination des projets étudiés (β -0,154, $p < 0,10$; f^2 0,05). L'utilisation de la visioconférence ne permet pas d'améliorer la coordination des projets. **Ce résultat ne permet pas de soutenir l'hypothèse n°9a.**

Dans notre échantillon, l'utilisation des TIC qui permettent d'accompagner la conception des produits ne contribue pas à l'efficacité de la coordination (β 0,108, $p < 0,10$; f^2 0,13). **Ce résultat ne va pas dans le sens de l'hypothèse n°9b.**

L'utilisation des TIC pour organiser les tâches n'influence pas positivement la coordination des projets étudiés (β 0,140, $p < 0,10$; f^2 0,10). **L'hypothèse n°9c n'est donc pas soutenue.**

Comme pour les autres parties du modèle de recherche l'efficacité de la coordination agit positivement sur la performance des projets de NPD (β 0,295, $p < 0,01$; f^2 0,13). **L'hypothèse n°10 est donc corroborée.**

IV.4.2.2 Le rôle modérateur de la multilocalisation

Notre modèle indique que le niveau de multilocalisation peut faire varier l'efficacité des dispositifs de coordination étudiés (Tableau n°52). Dans notre échantillon, la multilocalisation accentue l'influence des communications spontanées sur l'efficacité de la coordination (β 0,259, $p < 0,05$; f^2 0,11). **Ce résultat soutient l'hypothèse n°7bis.** Plus le niveau de multilocalisation des projets augmente, plus les communications spontanées exercent un impact positif sur l'efficacité de la coordination.

Hyp.	Modération → Effi. de la coord.	Coefficient structurel	« t »	Résultats
H7bis(+)	Com. Spont. x Multiloc.	0,259*	2,43	Soutenue
H8bis(+)	Com. Prés. x Multiloc.	- 0,322***	3,12	Non soutenue
H9a bis (+)	TIC Com. Sync. x Multiloc.	0,017	0,17	Non soutenue
H9b bis (+)	TIC Concept. x Multiloc.	0,232**	2,90	Soutenue
H9c bis(+)	TIC Orga. x Multiloc.	0,167*	1,67	Soutenue
Test unilatéral (***p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)				

Tableau n°52 : Synthèse des effets modérateurs de la multilocalisation sur l'efficacité des modes de communication et de traitement des informations

Les résultats montrent que le niveau de multilocalisation peut modifier l'impact des réunions en présentielle (β -0,322, $p < 0,001$; f^2 0,15). Néanmoins, nous relevons un changement de signe, car la multilocalisation n'amplifie pas l'influence positive des communications, mais peut au contraire faire disparaître ses effets, allant même jusqu'à entraîner des conséquences négatives sur la coordination. **Ce résultat ne va donc pas dans le sens de l'hypothèse n°8bis.**

Dans notre échantillon, nous ne relevons pas d'effet d'interaction significatif entre la multilocalisation et l'usage des TIC synchrones sur l'efficacité de la coordination (β 0,017 ; f^2 0,00). **Ce résultat ne nous permet pas de soutenir l'hypothèse n°9a bis.**

Nos données montrent que, en fonction des variations du niveau de multilocalisation, l'utilisation des TIC d'aide à la conception va plus ou moins agir sur l'efficacité de la coordination (β 0,232, $p < 0,01$; f^2 0,10). Plus le niveau de multilocalisation des membres des équipes projets de NPD augmente, plus l'effet positif de l'usage des TIC pour accompagner la conception des produits nouveaux s'intensifie. **Ce résultat soutient l'hypothèse n°9b bis.**

Dans notre échantillon, nous notons un effet significatif de l'effet d'interaction entre la multilocalisation et l'usage des TIC pour organiser les tâches sur l'efficacité de la coordination (β 0,167, $p < 0,05$; f^2 0,05). **Ce résultat soutient l'hypothèse n°9c bis.**

IV.4.2.3 Les variables de contrôle

Comme pour les deux modèles précédents, nous avons contrôlé l'influence de la nature des projets et des caractéristiques des équipes sur la performance des projets étudiés et constatons des résultats similaires (Annexe n°12). L'interdépendance des tâches (β 0,216 ; $p < 0,01$; f^2 0,08) et le degré d'innovation des produits développés (β 0,298 ; $p < 0,001$; f^2 0,14) sont propices à la performance des projets étudiés. Nous notons à nouveau l'impact négatif de la taille des projets sur la performance (β -0,297 ; $p < 0,001$; f^2 0,12) et l'absence d'influence des caractéristiques des équipes étudiées (distance épistémique, distance culturelle, antériorité de la relation).

IV.4.3 Synthèse de la section IV - 4

Cette section a testé la troisième partie du modèle de recherche et aboutit aux conclusions suivantes :

- (1) L'homogénéité des mesures des variables communes aux trois parties du modèle de recherche atteste de la validité interne de notre recherche ;
- (2) L'épuration des variables du modèle entraîne la modification du sens de deux variables. L'examen du type de communication porte uniquement sur les communications spontanées, car les indicateurs sur les communications informelles ne sont pas suffisamment corrélés avec cette variable. L'analyse de l'utilisation des TIC synchrones porte sur l'usage de la visioconférence ;
- (3) L'examen des effets directs des modes de communication et de traitement des informations soutient l'influence positive des communications spontanées et des communications en présentiel sur l'efficacité de la coordination. Comme pour les deux parties du modèle analysées précédemment, l'efficacité de la coordination favorise la performance des projets étudiés. L'analyse du modèle 3 soutient trois hypothèses sur six ;
- (4) La prise en considération de l'influence de la multilocalisation sur la relation entre les modes de communication et de traitement des informations et la coordination va dans le sens de trois hypothèses sur cinq. Lorsque la multilocalisation des projets de NPD étudiés est élevée, l'influence positive des communications spontanées sur l'efficacité de la coordination augmente. Dans ce contexte très multilocalisé, nous notons que l'influence de l'utilisation des TIC pour accompagner la conception des

produits et des TIC pour organiser le projet devient significative et positive sur l'efficacité de la coordination. Enfin, l'examen de l'impact des communications en présentiel sur la coordination lorsque la multilocalisation augmente aboutit sur un résultat contre-intuitif par rapport à l'hypothèse posée. En effet, les communications en présentiel influencent négativement la coordination lorsque les projets sont très multilocalisés.

Conclusion du chapitre IV

Ce quatrième chapitre avait pour objectif de présenter les résultats de l'étude quantitative.

Dans un premier temps, nous nous sommes assurés de la conformité des données recueillies en fonction des caractéristiques des projets ciblés. La présentation de l'échantillon montre que les niveaux de complexité des projets de NPD sont élevés et relativement similaires (taille ; interdépendance ; innovation) et que les niveaux de multilocalisation sont variés. Les 88 observations recueillies permettent d'étudier la perception de la majorité des membres des sept équipes projets étudiées.

Dans un second temps, nous avons procédé au test du modèle en trois parties, la taille de l'échantillon ne permettant pas de tester le modèle global. Les trois parties du modèle testées portent sur l'organisation des projets, le pilotage et les prises de décision et les modes de communication et de traitement des informations, c'est-à-dire les trois catégories de modes de coordination. Les tests des modèles externes des trois parties du modèle ont permis d'épurer et de vérifier la validité des mesures adoptées. L'homogénéité des mesures validées dans les trois parties soutient la validité interne de la recherche. Enfin, l'analyse des modèles internes a conduit au test des relations entre les variables du modèle. Pour chaque partie du modèle, nous avons procédé en trois étapes consistant à introduire successivement les variables de contrôle, les modes de coordination et la variable modératrice : la multilocalisation.

Dans l'ensemble, les résultats montrent que l'efficacité de la coordination des projets de NPD repose sur la planification (Hyp. 1), la standardisation (Hyp. 2), le partage des décisions (Hyp. 5), le rôle intégrateur du chef de projet (Hyp. 6), les communications spontanées (Hyp. 7) et les communications en présentiel (Hyp. 8).

L'ajout de la variable principale « la multilocalisation » dans le modèle montre que l'efficacité de la coordination des projets de NPD très multilocalisés dépend de la fréquence des revues de projet (Hyp. 3 bis), du chevauchement des tâches, du rôle intégrateur du chef de projet (Hyp. 6 bis), des communications spontanées (Hyp. 7 bis), de l'utilisation des TIC d'aide à la conception (Hyp. 9b bis) et des TIC pour organiser le projet (Hyp. 9c bis). Deux résultats contre-intuitifs ne vont pas dans le sens des hypothèses, indiquant que, dans un contexte très

multilocalisé, le chevauchement des tâches favorise la coordination des projets tandis que les communications en présentiel entravent cette coordination.

L'analyse des résultats portant sur la seconde variable expliquée indique que la coordination explique la performance des projets de NPD (Hyp. 10). L'analyse des variables de contrôle montre que l'interdépendance des tâches, le degré d'innovation et la taille de l'équipe influencent la performance des projets.

CHAPITRE V

Discussion des résultats : l'efficacité de la coordination des projets de NPD multilocalisés

Ce cinquième chapitre a pour but de discuter des résultats obtenus. L'objectif est de répondre à notre question de recherche en identifiant les modes de coordination des projets de NPD efficaces en fonction de leur niveau de multilocalisation. La discussion des résultats est réalisée en mobilisant deux types de littérature : celle portant sur les projets de NPD et celle sur les équipes multilocalisées.

Rappelons que notre démarche nous a conduits à étudier les modes d'organisation, les modes de pilotage et de prise de décision ainsi que les modes de communication et de traitement des informations des projets de NPD. L'efficacité de ces modes de coordination, plus ou moins formels, favorise la coopération, la résolution collective des problèmes et le partage des informations au sein des équipes projets de NPD. Nous avons par ailleurs fait l'hypothèse que le niveau de multilocalisation peut renforcer l'impact des modes de coordination sur l'efficacité de la coordination des projets de NPD.

En raison du test du modèle de recherche en plusieurs parties, la discussion des résultats s'articule autour des trois catégories de modes de coordination. Pour chacune des catégories, nous examinons l'efficacité des différents modes de coordination et discutons de l'impact de la multilocalisation sur cette efficacité.

La relative homogénéité des résultats obtenus sur la performance des projets dans les trois parties du modèle nous permet de discuter de ces résultats dans une dernière section. Cette section examine l'impact de l'efficacité de la coordination et des variables de contrôle sur la performance des projets de NPD multilocalisés.

Section V - 1 L'organisation contingente au niveau de multilocalisation

Nous examinons l'intensification et la disparition de l'efficacité des modes d'organisation lorsque leur multilocalisation augmente. Les relations discutées ici sont reprises dans le schéma suivant :

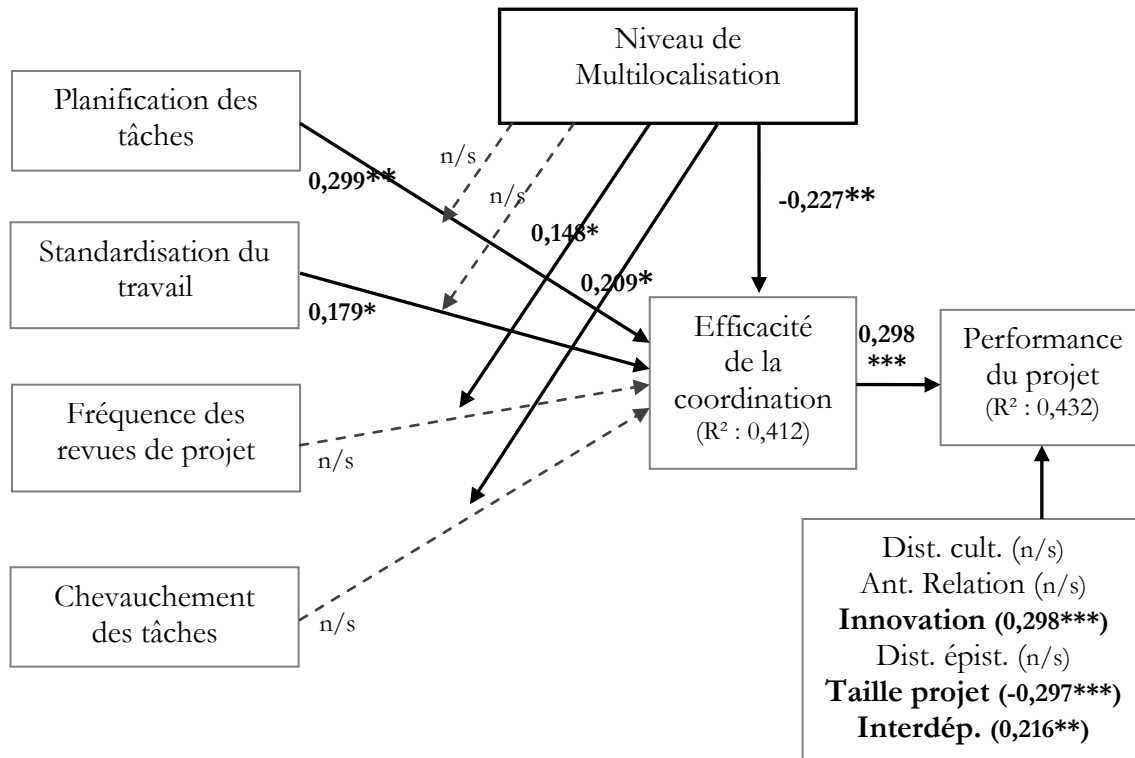


Schéma n°14 : Modèle structurel portant sur l'organisation des projets de NPD multilocalisés

V.1.1 Disparition de l'influence de la rationalisation des processus de NPD très multilocalisés

L'examen des facteurs classiques de la coordination des projets de NPD va dans le sens des recherches existantes en montrant le rôle clef de la planification et de la standardisation sur la coordination.

La planification des tâches consiste à scinder le projet de NPD en plusieurs sous-ensembles de tâches, à prévoir et à contrôler l'avancement du travail. Cette organisation du processus permet de réduire l'incertitude au cours des projets, en simplifiant le traitement des informations au sein de l'équipe (Verworn *et al.*, 2008). Dans notre échantillon, c'est en

anticipant les activités du projet de NPD que la coordination des projets est favorisée. Nos résultats montrent, par ailleurs, que la planification des tâches joue un rôle prépondérant dans l'organisation des projets, ce mode d'organisation présentant l'effet de taille (f^2 0,09) et le coefficient structurel (β 0,299) les plus importants parmi les différents modes d'organisation. Ce résultat est en ligne avec les travaux de Brown et Eisenhardt (1995) et de Verworn *et al.* (2008) selon lesquels la planification serait un des facteurs qui favorise le plus la coordination des projets de NPD.

Par ailleurs, la standardisation du travail agit positivement sur l'efficacité de la coordination. Les résultats montrent que les règles et les procédures de travail améliorent le processus de coordination des projets. Cette standardisation du travail peut avoir trait à la discipline dans l'exécution du travail (Pinto *et al.*, 1993) et les règles de conduite pour communiquer au sein de l'équipe projet (Smith et Blanck, 2002).

Si ces résultats ne sont pas novateurs, notre recherche permet de nuancer l'influence des modes organisationnels classiques en fonction du niveau de multilocalisation. En effet, lorsque la multilocalisation des projets augmente, la planification et la standardisation n'entraînent plus d'effet positif sur la coordination. Bien que les travaux de Kiesler et Cummings (2002) et de Cummings *et al.* (2009) encouragent la planification des activités lorsque les projets sont multilocalisés, nos résultats vont dans le sens contraire et ne soutiennent pas ce lien positif lorsque la multilocalisation augmente. De façon similaire, la relation entre la standardisation du travail et la coordination n'est pas accentuée lorsque les projets sont très multilocalisés. Nos résultats ne s'accordent pas avec ceux de Bourgault *et al.* (2008) qui notent le renforcement de la relation positive entre la standardisation et la qualité des décisions prises sur les tâches lorsque la multilocalisation de l'équipe augmente.

Ces résultats rejoignent les travaux montrant que la rationalisation du travail ne convient pas à tous les contextes de travail (Kleinschmidt *et al.*, 2007 ; Sethi et Iqbal, 2008). Ces travaux portent notamment sur le degré de formalisation approprié qui favorise la performance des projets. Kleinschmidt *et al.* (2007) confirment l'effet curviligne de la formalisation du travail sur la performance externe de projets internationaux. Leur résultat indique que la formalisation influence positivement la performance des projets jusqu'à un certain degré au-delà duquel la formalisation détériore la performance. Les auteurs suggèrent qu'une formalisation trop importante du processus peut entraîner des rigidités dans le travail,

rigidités qui empêchent toute possibilité d'amélioration du processus en cours de projet. Certains travaux suggèrent que plus les produits développés sont innovants, plus la formalisation détériore la performance des projets (Bonner *et al.*, 2002). La formalisation pourrait nuire à la créativité des équipes qui est pourtant nécessaire à l'organisation des projets innovants. Bien que l'étude de Bonner *et al.* (2002) montre qu'une formalisation trop importante entrave la performance des projets, elle ne permet pas de lier cette influence négative au contexte des projets très innovants. Notre recherche propose donc une autre caractéristique du contexte de travail pouvant annihiler l'influence positive de la formalisation sur la coordination des projets. Il est donc probable que la créativité et la réactivité des équipes soient davantage nécessaires pour coordonner efficacement les projets dont la multilocalisation est élevée.

En définitive, nos résultats ne vont pas dans le sens d'un renforcement de l'impact de la rationalisation du processus sur la coordination lorsque la multilocalisation augmente, mais tendent à montrer la disparition de ses effets positifs. En revanche, nos résultats laissent transparaître l'efficacité d'autres modes d'organisation relatifs à la fréquence des revues de projet et au chevauchement des tâches lorsque les projets sont très multilocalisés. Dans notre échantillon, lorsque la multilocalisation augmente, la rationalisation des processus de NPD semble se substituer à des dispositifs plus souples (fréquence des revues de projet et le chevauchement des tâches). Ces dispositifs permettent de compenser les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination. Nos résultats confirment l'influence négative du niveau de multilocalisation sur l'efficacité de la coordination (β -0,227 ; $p < 0,01$; t 2,46) et montrent que les dispersions spatiale et temporelle entravent la coordination des projets de NPD.

Lorsque les membres de l'équipe sont très multilocalisés, la fréquence des revues de projet agit positivement sur la coordination. Le schéma en page suivante montre que plus les projets de NPD sont multilocalisés, plus la fréquence des revues de projet agit positivement sur l'efficacité de leur coordination. Inversement, un faible niveau de multilocalisation tend à réduire l'impact positif des revues de projet sur la coordination. Ainsi, pour les projets de NPD très multilocalisés, l'évaluation des résultats partiels du processus facilite la coordination des tâches. Les jalons des projets très multilocalisés peuvent être l'occasion de détecter des erreurs et d'ajuster le travail réalisé dans les différents sites. Dans notre échantillon, les contraintes qu'implique une multilocalisation élevée sur la coordination sont atténuées lorsque les revues de projet sont suffisamment fréquentes.

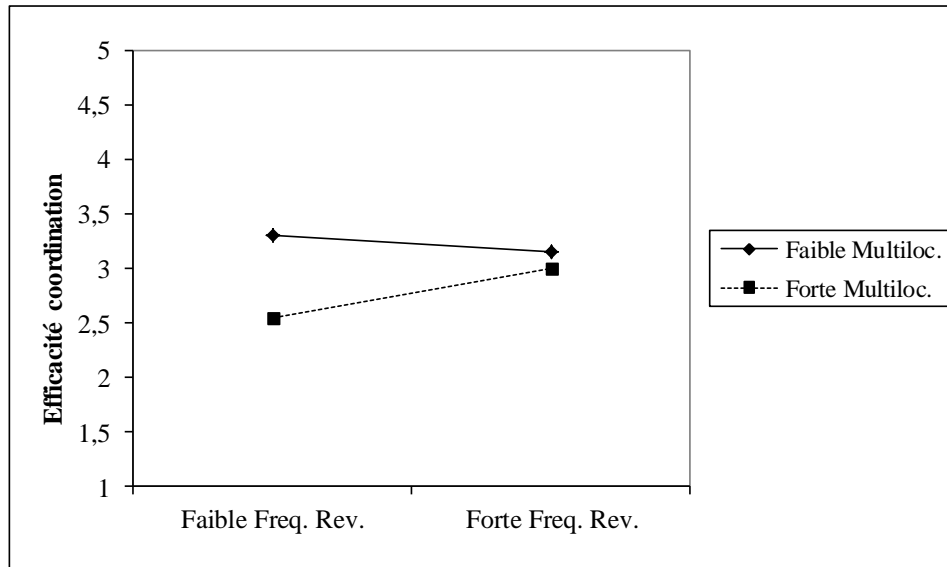


Schéma n°15 : L'effet d'interaction entre la multilocalisation et la fréquence des revues de projet sur la coordination

Les résultats vont dans le sens des travaux d'Hameri et Nihtilä (1997) indiquant que les revues de projet permettent de créer et de renforcer les liens au sein des équipes multilocalisées. Ces revues de projet peuvent entraîner un meilleur partage des informations et donc améliorer la coordination. Nous rejoignons également les conclusions de l'étude de trois équipes multilocalisées par Maznevski et Chudoba (2000) où les auteurs soulignent l'influence positive des réunions planifiées sur les processus décisionnels et le renforcement des relations au sein de l'équipe en stabilisant, structurant et équilibrant les échanges.

Par ailleurs, un résultat contre-intuitif indique que le chevauchement des tâches agit positivement sur l'efficacité de la coordination dans un contexte très multilocalisé. Plus les membres des équipes étudiées sont multilocalisés, plus le chevauchement des tâches exerce cette influence positive. De ce fait, l'inadaptation de l'ingénierie concourante dans un contexte de travail difficile notée par Mitchell et Nault (2007), n'est pas constatée dans notre échantillon. À l'inverse, notre étude indique que l'exécution simultanée des sous-ensembles de tâches permet de limiter les effets négatifs qu'entraîne une forte multilocalisation sur le processus de coordination. Le test de pente présenté dans le schéma suivant montre les écarts qu'entraîne l'ingénierie concourante sur la coordination en fonction du niveau de multilocalisation.

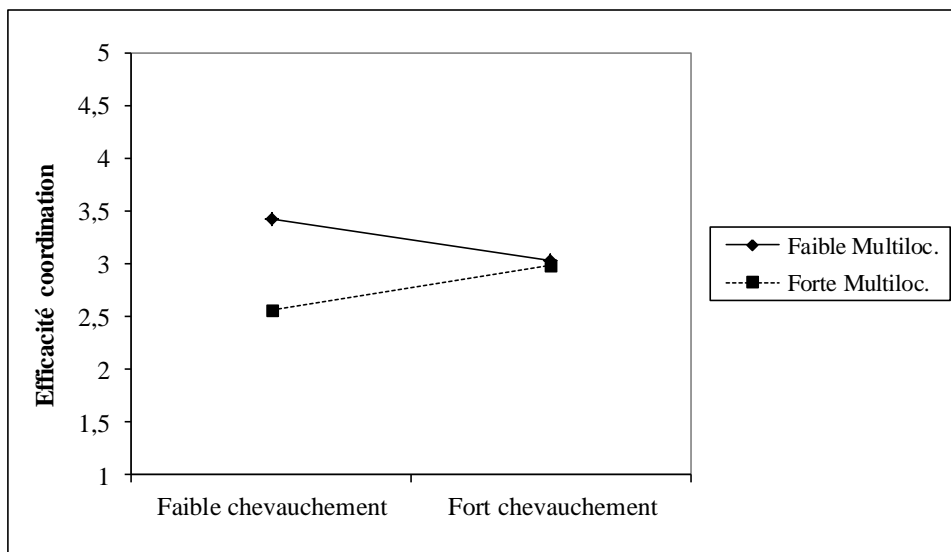


Schéma n°16 : L'effet d'interaction entre la multilocalisation et le chevauchement des tâches sur la coordination

Ce résultat rejoint celui d'autres recherches qui montrent les effets controversés de l'ingénierie concourante dans un contexte de travail incertain. Valle et Vázquez-Bustelo (2009) indiquent que l'ingénierie concourante produit davantage d'effets positifs sur les projets de NPD lorsque le contexte de travail est contraint. Koufteros *et al.* (2001) présentent également l'ingénierie concourante comme un moyen de faire face à l'incertitude qui pèse sur les projets de développement. Leur analyse de 122 projets indique que les organisations qui s'insèrent dans un environnement changeant sont plus enclines à adopter un processus d'ingénierie concourante, présenté comme le moyen d'améliorer le partage des informations au sein des équipes projets, le chevauchement des tâches réclamant des échanges plus nombreux au sein de l'équipe. À l'inverse, le traitement séquentiel des activités des projets peut entraîner un manque de communication et de compréhension entre les équipes de conception, de production et de marketing (Valle et Vázquez-Bustelo, 2009). Ce type d'organisation peut en effet conduire les membres des équipes à se focaliser sur leur travail respectif sans prendre en considération le travail des autres fonctions (Valle et Vázquez-Bustelo, 2009).

En encourageant le partage d'informations entre les membres des équipes, l'ingénierie concourante peut entraîner une meilleure prise en compte des contraintes de travail de chaque fonction de l'équipe (Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001). En outre, l'augmentation

des communications que l'ingénierie concourante suscite peut favoriser la détection des problèmes dans l'exécution des tâches (Söderlund, 2002). Dans notre échantillon, l'exécution simultanée de sous-ensembles de tâches peut donc inciter les échanges au sein des équipes très multilocalisées et faciliter leur coordination. L'exécution séquentielle des tâches est ainsi remise en cause lorsque les projets sont très multilocalisés, car celle-ci peut renforcer le manque de partage d'informations au sein des équipes.

Dans l'ensemble, l'examen de la coordination des projets très multilocalisés montre que l'efficacité de leur organisation dépend essentiellement d'une coordination informelle. L'ingénierie concourante que nous avons précédemment définie comme un mode d'organisation informel exerce l'influence la plus importante sur la coordination des projets très multilocalisés étudiés (β 0,209 ; p 0,06).

V.1.2 Synthèse de la section V - 1

Ce ne sont pas les mêmes modes d'organisation qui facilitent la coordination des projets de NPD en fonction de leur niveau de multilocalisation. Nous avons noté que :

- (1) Les facteurs d'organisation des projets de NPD qui favorisent la coordination sont plutôt de type formel. Les rôles prépondérants de la planification et de la standardisation montrent que définir à l'avance les tâches et les procédures de travail facilite la coordination des projets de NPD. L'intérêt est donc d'anticiper, de prévoir et d'orienter le travail dès le démarrage ;
- (2) Lorsque la multilocalisation augmente, l'influence des revues de projet et du chevauchement semble se substituer aux facteurs de rationalisation du travail. Ces modes d'organisation offrent une plus grande souplesse dans l'organisation des tâches et une meilleure réactivité à l'équipe en incitant les échanges entre les fonctions des équipes. Cette adaptabilité de l'organisation des projets répond aux exigences et contraintes induites par une multilocalisation élevée ;
- (3) Notre travail permet de nuancer la littérature existante sur les modes d'organisation des projets et notamment les travaux qui préconisent la rationalisation des processus de NPD multilocalisés.

Section V - 2 Le pilotage et les prises de décision contingents à la multilocalisation

Les résultats relatifs au pilotage et aux prises de décision des projets de NPD multilocalisés peuvent être schématisés comme suit (Schéma n°17).

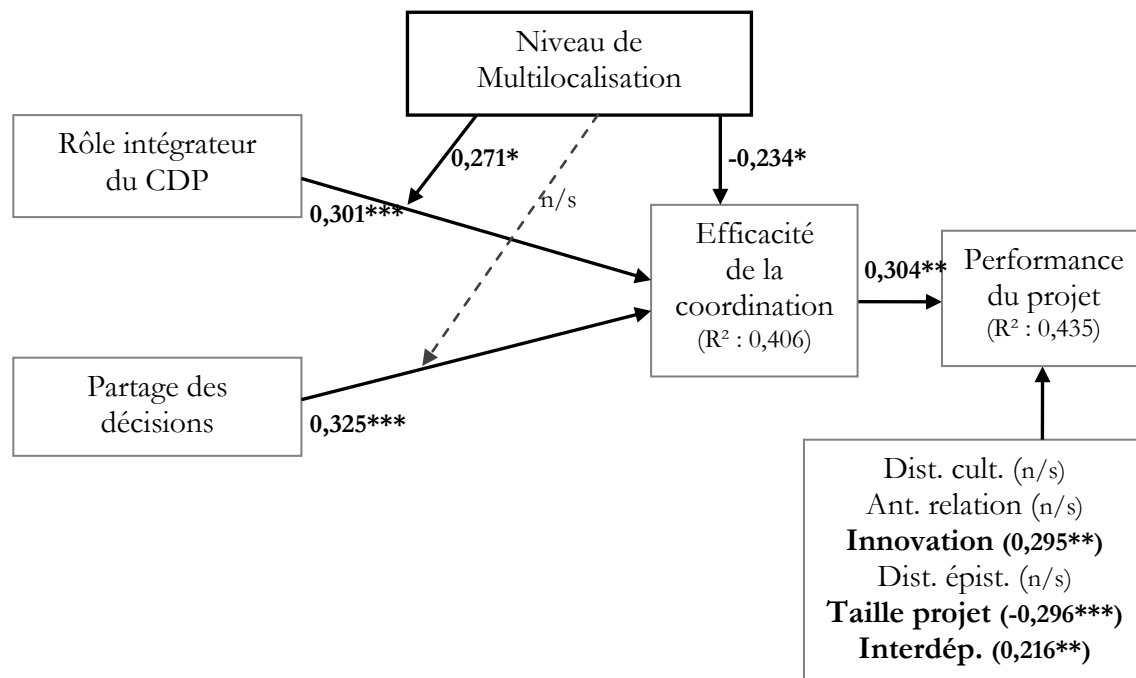


Schéma n°17 : Modèle structurel sur le pilotage et le partage des décisions des projets de NPD multilocalisés

V.2.1 Le rôle clef de l'intégrateur

Notre étude souligne l'importance du rôle du chef de projet dans la coordination des projets de NPD. En lien avec les recherches précédentes, le chef de projet facilite la coordination des tâches en accompagnant la dissémination des informations au sein des équipes (Ancona et Caldwell, 1992 ; Brown et Eisenhardt, 1995 ; Gerwin et Barrowman, 2002 ; Levina et Vaast, 2005).

Plus précisément, nous montrons que le rôle intégrateur du chef de projet devient d'autant plus important pour compenser les effets négatifs d'une multilocalisation importante. Plus les projets sont multilocalisés, plus le chef de projet accompagne le traitement des flux informationnels et facilite la coordination des projets (cf. le schéma ci-dessous). Nos résultats précisent l'importance de ce rôle dans un contexte multilocalisé en montrant que le chef de projet crée le lien entre les sites distants, limitant ainsi les risques d'absence de partage d'informations au sein des équipes.

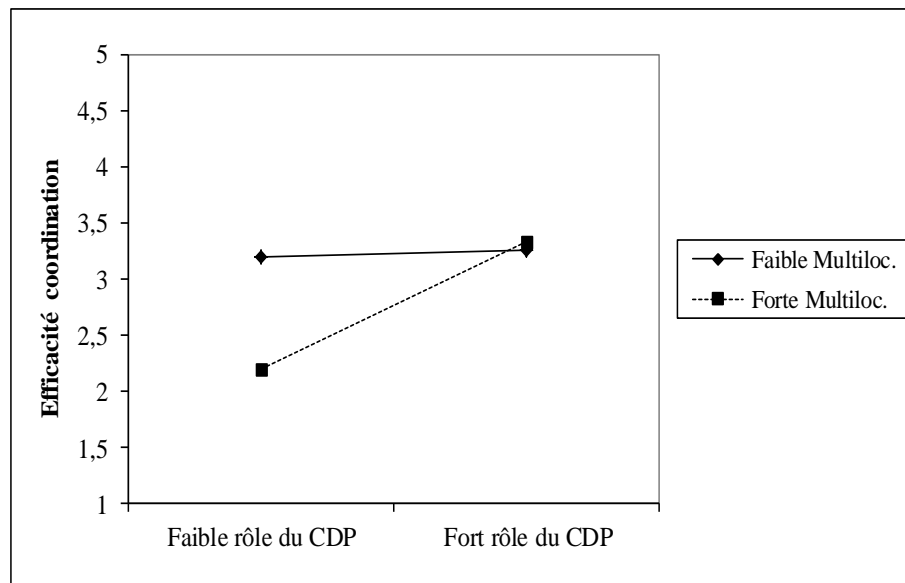


Schéma n°18 : Effet d'interaction entre la multilocalisation et le rôle intégrateur du Chef de Projet sur la coordination

Cette neutralisation des effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination par l'action du chef de projet va dans le sens des travaux de Koufteros *et al.* (2002) sur l'intensification de l'accompagnement du chef de projet lorsque le contexte de travail devient incertain. Cette incertitude pourrait provenir de la multilocalisation des projets.

Par ailleurs, le partage des décisions favorise la coordination des projets étudiés. La mise en lumière de cet impact complète les travaux de Kirkman *et al.* (2004) qui confirment la relation positive entre le partage de décision et l'apprentissage de l'équipe. Nos résultats montrent l'impact positif de ce partage des décisions sur la coordination. Il est également probable que le chef de projet, en accompagnant les processus de partage d'informations, améliore la qualité des décisions prises par les acteurs du projet (Brown et Eisenhardt, 1995).

En revanche, lorsque le niveau de multilocalisation des projets étudiés augmente, l'influence positive du partage des décisions disparaît. Une recherche démontre pourtant la corrélation négative entre la centralisation du pouvoir de décision et la multilocalisation (Hauptman et Hirji, 1999). Or, nos résultats indiquent que, à partir d'un certain niveau de multilocalisation, ce partage des décisions ne parvient plus à favoriser la coordination des projets de NPD. Notre résultat va également à l'encontre des recherches qui ont montré la nécessité de partager le pouvoir de décision lorsqu'un projet de NPD rencontre des difficultés de coordination liées à l'incertitude et aux contraintes de son processus (Thieme *et al.*, 2003 ; Hoegl *et al.*, 2007 ; Hoegl et Weinkauff, 2005). L'explicitation de la disparition de cet effet est donc difficile, la littérature s'accordant à montrer qu'il existe une influence positive du partage des décisions sur l'efficacité de la coordination des projets multilocalisés.

Bien que le partage du pouvoir de décision soit préconisé lorsque le contexte est incertain (Patanakul *et al.*, 2012 ; Thieme *et al.*, 2003), Brown et Eisenhardt (1995) défendent les avantages d'un subtil équilibre entre le pouvoir du chef de projet et l'autonomie de l'équipe pour la coordination des projets. L'intensification du rôle intégrateur du chef de projet et la disparition de l'influence du partage des décisions lorsque la multilocalisation est élevée laissent donc transparaître un équilibre du pouvoir en faveur du chef de projet. Le renforcement du rôle du chef de projet dans ce contexte pourrait expliquer l'absence d'influence de la décentralisation de son pouvoir de décision sur la coordination.

Par ailleurs, l'étude de l'impact de différents niveaux d'autonomie des équipes NPD de Patanakul *et al.* (2012) sur la performance interne de 555 projets, montre que l'autonomie très élevée de l'équipe peut être contreproductive lorsque les membres de l'équipe n'ont pas accès à toutes les informations. Le manque d'information peut en effet conduire à des prises de décision inefficaces. Au sein d'une équipe très multilocalisée cet accès aux informations est vraisemblablement limité, expliquant de ce fait la disparition de l'influence positive du partage des décisions.

Enfin, l'étude d'un projet multilocalisé chez IBM de Gassmann et von Zedtwitz (2003) montre que la décentralisation du pouvoir dans un contexte multilocalisé peut entraver le processus de résolution collective des problèmes. Les auteurs remarquent que les décisions prises au sein de l'équipe servent moins l'ensemble des sites, car les équipes tendent à privilégier les intérêts locaux. Les auteurs montrent également que la décentralisation du

pouvoir de décision convient dans un contexte multilocalisé lorsque l'interdépendance des tâches est faible. Les projets de NPD très multilocalisés de notre échantillon sont donc peu adaptés à cette décentralisation du pouvoir de décision, car la majorité des tâches de ces projets font référence à des interdépendances fortes. Compte tenu des recherches précédentes, nos résultats suggèrent que plus les projets étudiés sont multilocalisés, plus les membres des équipes tendent à prendre des décisions qui ne servent pas les intérêts de l'ensemble de l'équipe et font ainsi disparaître l'influence positive du partage des décisions sur la coordination. En définitive, nos résultats montrent que l'augmentation de la multilocalisation encourage la conduite plutôt formelle des équipes.

V.2.2 Synthèse de la section V - 2

L'analyse des résultats portant sur le pilotage et les prises de décision en fonction de la littérature existante aboutit aux conclusions suivantes :

- (1) Nos résultats corroborent le rôle positif du chef de projet sur la coordination des projets et soulignent le renforcement de cette relation lorsque la multilocalisation augmente. Le chef de projet constitue la clef du partage des informations au cours des projets en créant le lien entre les différentes fonctions de l'équipe. Cet accompagnement du chef de projet permet de limiter les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination.
- (2) Par ailleurs, le partage des décisions exerce une influence positive sur la coordination des projets de NPD. Néanmoins, cette relation positive disparaît lorsque le niveau de multilocalisation augmente. D'une part, le renforcement du rôle intégrateur du chef de projet peut expliquer la disparition de cet effet. D'autre part, nos résultats suggèrent l'inadaptation du partage des décisions lorsque les projets sont très multilocalisés, contexte qui pourrait défavoriser les décisions visant les intérêts collectifs de l'ensemble de l'équipe.
- (3) Dans l'ensemble, nos résultats soutiennent un pilotage formel des équipes très multilocalisées.

Suite à l'analyse de l'efficacité des modes de pilotages et de prise de décision, nous procédons à l'analyse de la dernière partie du modèle qui porte sur les modes de communication et les supports de traitement des informations.

Section V - 3 Les communications et les supports de traitement des informations contingents à la multilocalisation

Cette partie du modèle étudie l'efficacité des modes de communication et de traitement des informations en fonction du niveau de multilocalisation des projets de NPD. L'objectif est d'identifier les dispositifs de coordination qui permettent de compenser les effets négatifs qu'entraîne la multilocalisation sur la coordination des projets.

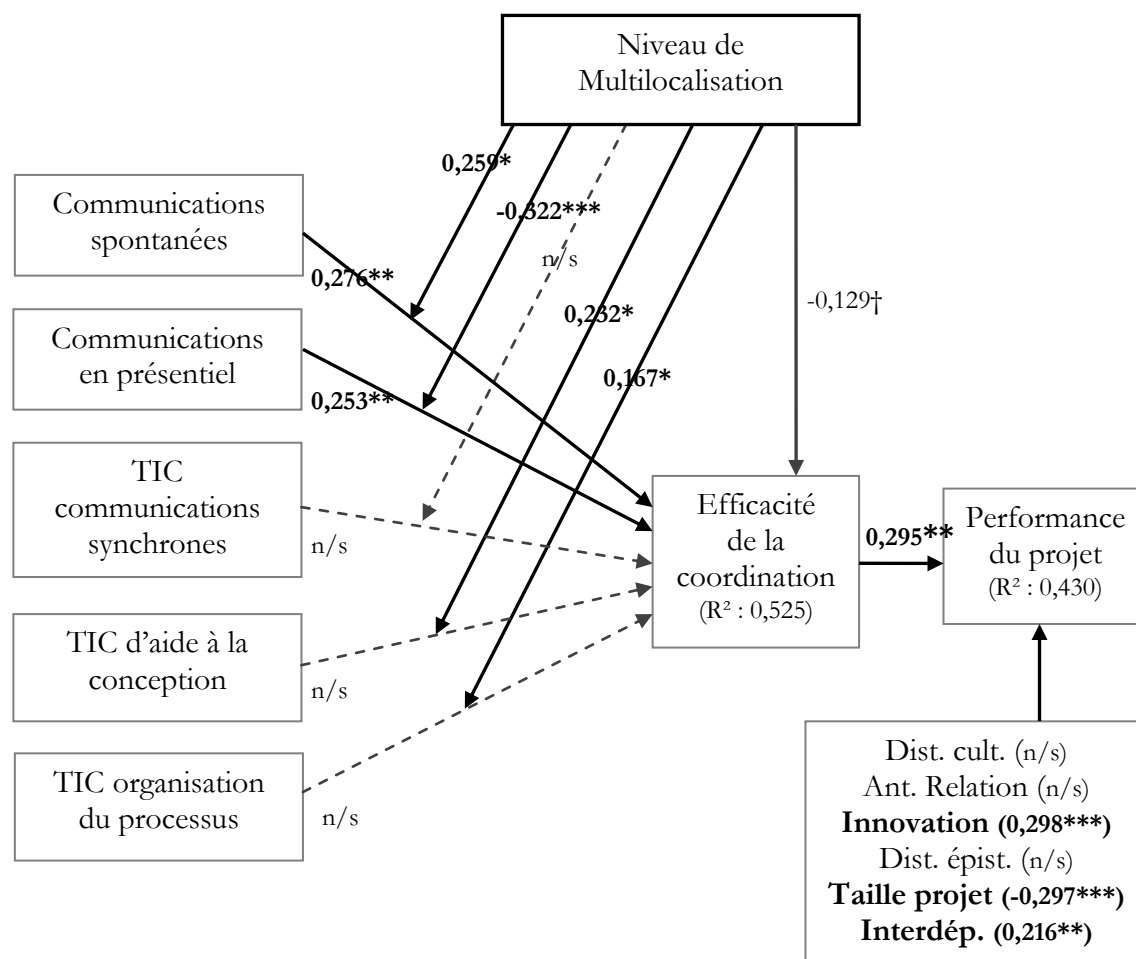


Schéma n°19 : Modèle structurel sur les communications et le traitement des informations des projets de NPD

V.3.1 La spontanéité des communications et l'utilisation des TIC à distance

Notre recherche montre un effet positif des communications spontanées sur la coordination des projets, dans la lignée d'autres recherches ayant démontré une relation positive entre les communications spontanées et la performance des projets de NPD (Hoegl et Gemuenden,

2001). Nos résultats apportent des précisions sur ce lien en montrant que les communications spontanées augmentent l'efficacité de la coordination qui, à son tour, joue positivement sur la performance des projets.

Dans le cadre des projets très multilocalisés, l'influence positive des communications spontanées sur la coordination s'intensifie. Le test de pente ci-dessous indique que, plus le niveau de multilocalisation des membres des équipes projets augmente, plus les communications spontanées agissent positivement sur l'efficacité de la coordination.

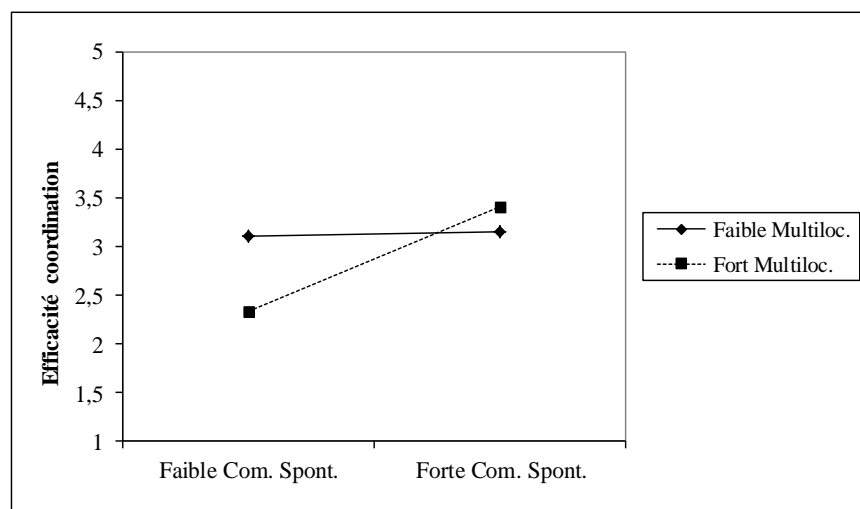


Schéma n°20 : L'effet d'interaction entre la multilocalisation et les communications spontanées sur la coordination

L'importance relative de cette relation dans notre échantillon (β 0,259 ; f^2 0,11) montre que les communications spontanées sont fondamentales pour faciliter la coopération et la résolution collective des problèmes des équipes très multilocalisées. Cette relation soutient que le chef de projet n'est pas l'unique garant des échanges au sein des équipes très multilocalisées et encourage les connexions directes entre les membres de l'équipe. Nos résultats soutiennent ceux de Rosen *et al.* (2007) et de Smith et Blanck (2002) en montrant que la relation positive entre les communications spontanées et la coordination des projets de NPD s'intensifie en fonction du niveau de multilocalisation des projets.

Par ailleurs, nos résultats permettent de nuancer l'influence des modes de communication sur la coordination des projets de NPD. En règle générale, les communications en présentiel améliorent la coordination des projets. Ces échanges sont l'occasion de prendre en

considération le travail de toutes les fonctions de l'équipe et de partager des connaissances (Persaud, 2005). Grâce au présentiel, les équipes peuvent interagir en empruntant différents canaux de communication. Ces échanges sont plus riches, car les communications en présentiel facilitent le partage d'informations en s'appuyant sur des communications non verbales et paraverbales (Warkentin *et al.*, 1997). En soulignant la prépondérance des communications spontanées (β 0,276 ; f^2 0,27) et en présentiel (β 0,253 ; f^2 0,19), nos résultats portant sur la coordination des projets de NPD mettent en évidence l'influence positive des modes de communication classiques.

Néanmoins, l'effet de la fréquence des communications en présentiel sur l'efficacité de la coordination des projets très multilocalisés est contre-intuitif à l'hypothèse posée. Le schéma suivant montre que, au fur et à mesure que la multilocalisation des équipes augmente, l'effet positif des communications en présentiel diminue et peut même agir négativement sur la coordination.

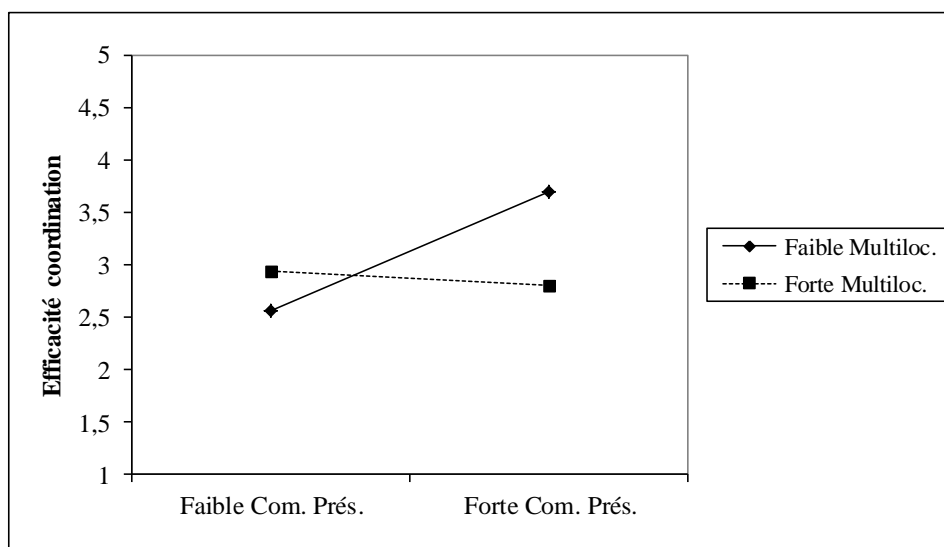


Schéma n°21 : L'effet d'interaction entre la multilocalisation et les communications en présentiel sur la coordination

L'explication de ce résultat est délicate, car la majorité des recherches se concentre sur les avantages que procurent les communications en présentiel à l'équipe (Oshri *et al.*, 2007). Les aspects négatifs occasionnés par ce mode de communication sont peu étudiés.

Toutefois, l'étude de 93 projets de NPD d'Oke et Idiagbon-Oke (2010) fournit une première explication à cette relation négative. Bien que leurs résultats vérifient la relation positive entre l'exécution de tâches complexes et l'utilisation de médias riches tels que le présentiel, leur étude montre que l'utilisation de médias riches peut entraîner des délais supplémentaires sur les projets de NPD, délais qui peuvent être exacerbés lorsque les projets sont multilocalisés. Leur recherche suggère que l'atteinte d'un consensus lors d'échanges en présentiel peut être plus longue. Il est donc probable que les équipes très multilocalisées étudiées parviennent plus difficilement à s'accorder sur les tâches, entraînant des effets négatifs sur la coordination.

Par ailleurs, Nardi et Whittaker (2002) et Oshri *et al.* (2007) se sont intéressés aux aspects négatifs que ces communications en présentiel peuvent entraîner au sein des équipes. L'étude de cas d'Oshri *et al.* (2007) permet de comprendre cet effet contre-intuitif. Ces auteurs indiquent que, dans un contexte de travail multilocalisé, les échanges en présentiel sont souvent de courte durée, impliquent la sélection des participants et limitent ces échanges à un groupe restreint de participants. Ces limites proviennent essentiellement des coûts liés à l'organisation de ces rencontres. Compte tenu de la sélection et de la restriction du nombre de participants aux échanges en présentiel, les avantages convoités initialement par ces communications s'en trouvent considérablement diminués.

En comparant l'objet des échanges en présentiel au sein d'équipes colocalisées et multilocalisées, Oshri *et al.* (2007) fournissent une autre piste de réflexion pour expliquer cet effet négatif des communications en présentiel. Les auteurs remarquent que, au sein d'équipes multilocalisées les échanges en présentiel portent essentiellement sur la résolution de problèmes techniques. Ces échanges ont donc peu vocation à construire et à renforcer les liens au sein de l'équipe comme on peut le constater dans les équipes localisées (Oshri *et al.*, 2007). Les principaux avantages recherchés en échangeant en présentiel seraient de renforcer les liens dans le but de favoriser le transfert des informations entre les interlocuteurs (Nardi et Whittaker, 2002). Les bénéfices attendus des communications en présentiel semblent donc dépendre du niveau de multilocalisation des équipes. En lien avec Nardi et Whittaker (2002) et Oshri *et al.* (2007), nous notons que les échanges en présentiel peuvent réclamer du temps et nécessiter des coûts qui n'entraînent pas toujours des effets positifs sur l'efficacité de la coordination des projets très multilocalisés.

Bien que surprenant, ce résultat offre un éclairage sur les raisons du succès d'un projet de NPD multilocalisé étudié par Malhotra *et al.* (2001). Ces auteurs ont étudié le cas d'un projet de NPD multilocalisé performant dans le secteur de l'aéronautique, et ce malgré l'absence d'échanges en présentiel. Nos résultats fournissent un élément de réponse quant à l'organisation qui permet de favoriser la coordination de ce type de projet en montrant qu'une fréquence élevée des échanges en présentiel n'est pas à privilégier dans un contexte très multilocalisé.

Dans l'ensemble, ce résultat rejoint Souder et Moenaert (1992) qui notent la nécessité de distinguer la fréquence des communications en présentiel de leur qualité. Dans le cadre de notre recherche, la qualité des communications reflète l'efficacité de la coordination dans la coopération et la résolution collective des problèmes. Nos résultats montrent que la fréquence des communications en présentiel ne conduit pas toujours à l'efficacité de la coordination et n'est donc pas nécessairement liée à la qualité des communications. En définitive, nos résultats ne s'accordent pas avec les travaux de Daft et Lengel (1986) indiquant que l'utilisation de médias riches est nécessaire dans un contexte de travail incertain.

Si l'on se tourne vers l'impact des TIC, nous montrons que lorsque le niveau de multilocalisation augmente, l'utilisation de certaines TIC exerce une influence positive sur la coordination des projets étudiés. Dans ce contexte de travail, les TIC qui accompagnent la conception des produits peuvent compenser les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination (Schéma n°22).

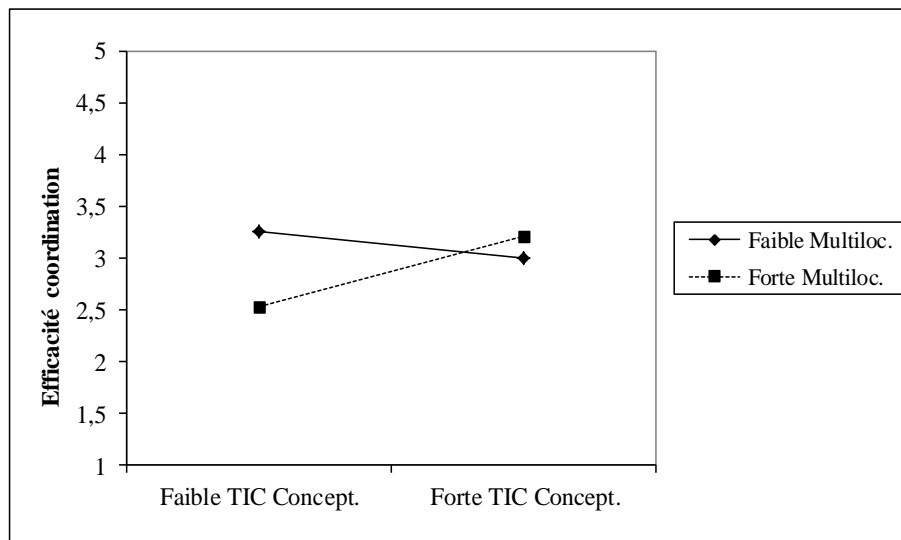


Schéma n°22 : Effet d'interaction entre la multilocalisation et l'utilisation des TIC de conception sur la coordination

L'avantage d'utiliser ces TIC pour les projets très multilocalisés est que ces TIC peuvent limiter les besoins d'interactions au sein de l'équipe (Gerwin et Barrowman, 2002). En facilitant les échanges d'informations sur le produit développé, ces TIC permettent à l'équipe de franchir les frontières spatio-temporelles entre les différentes fonctions (Durmusoglu et Barczak, 2011 ; Levina et Vaast, 2006 ; Pavlou et El Sawy, 2006) tout en renforçant les liens au sein de l'équipe (Subrahmanian *et al.*, 2003). Ce résultat complète les précédentes recherches qui lient l'usage de ces technologies à la réduction des retours en arrière au cours des projets multilocalisés (Baba et Nobeoka, 1998) en montrant que l'utilisation des TIC d'aide à la conception facilite l'efficacité de la coordination des projets de NPD très multilocalisés.

De surcroît, l'usage des TIC pour organiser les tâches favorise la coordination des projets très multilocalisés. Le test de pente ci-après indique que, plus le niveau de multilocalisation des membres des équipes projets de NPD étudiées est élevé, plus l'effet positif de l'utilisation des TIC pour organiser les tâches sur l'efficacité de la coordination des tâches s'intensifie.

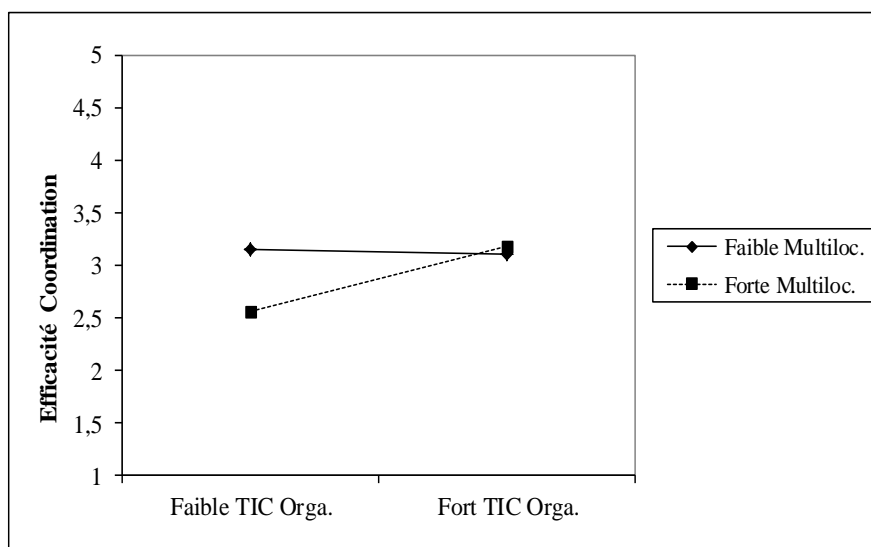


Schéma n°23 : Effet d'interaction entre multilocalisation et l'utilisation des TIC pour organiser les tâches sur la coordination

En lien avec les recherches existantes, l'usage de ces technologies dans notre échantillon accompagne le bon déroulement des processus de NPD dont la multilocalisation est élevée (Banker *et al.*, 2006). Nos résultats apportent des précisions aux travaux de Boutellier *et al.* (1998) qui préconisent l'usage de ces technologies au cours des projets multilocalisés. Nos données montrent que cet impact positif porte principalement sur les projets très multilocalisés.

En définitive, pour les équipes très multilocalisées le partage d'informations dépend davantage de l'utilisation des TIC. Néanmoins, malgré une forte multilocalisation, l'emploi de TIC synchrones n'agit pas sur l'efficacité de la coordination des projets étudiés. Nos résultats ne soutiennent donc pas les travaux de Chidambaram et Jones (1993) qui encouragent le recours aux TIC synchrones afin de procurer à l'équipe un niveau de présence social correct à distance. Toutefois, nos données ne permettent pas d'identifier le support des communications spontanées, mode de communication qui favorise la coordination des projets très multilocalisés. Il est donc possible que l'influence positive de l'utilisation des TIC synchrones se reflète dans l'impact positif des communications spontanées.

Plutôt qu'une substitution de l'usage de ces TIC aux échanges en présentiel tel que le notent Sosa *et al.* (2002), notre travail montre plutôt une prépondérance des échanges

d'informations par le biais des TIC destinées à la conception du produit (β 0,232 ; f^2 0,10) et à l'organisation des tâches (β 0,167 ; f^2 0,05), c'est-à-dire des TIC plutôt asynchrones. Nos résultats questionnent ainsi les avantages recherchés dans l'usage des TIC synchrones. Warkentin *et al.* (1997) notent que les communications asynchrones sont souvent mieux structurées que les échanges synchrones, car les interlocuteurs disposent de plus de temps pour traiter les informations et prendre des décisions (Warkentin *et al.*, 1997). Ce temps supplémentaire de traitement des informations offre une meilleure compréhension des informations transmises et peut donc faciliter les prises de décision. Ces moyens de communication asynchrones peuvent également faciliter les échanges au sein d'équipes multilocalisées (Boutellier *et al.*, 1998). Bien que certaines recherches indiquent que le traitement des informations avec des TIC asynchrones peut demander plus de temps (Warkentin *et al.*, 1997) nos résultats démontrent leur influence positive sur l'efficacité de la coordination. Nous complétons ainsi les recherches qui soulignent la réduction des effets négatifs de la multilocalisation grâce aux TIC (Baba et Nobeoka, 1998 ; Durmusoglu et Barczak, 2011 ; Levina et Vaast, 2006 ; Pavlou et El Sawy, 2006 ; Tan et Vonderembse, 2006) surtout des TIC asynchrones pour les projets très multilocalisés.

V.3.2 Synthèse de la section V - 3

La discussion des résultats de la dernière partie du modèle aboutit aux conclusions suivantes :

- (1) Notre recherche souligne l'importance des modes de communication et des supports de traitement des informations pour coordonner efficacement les projets de NPD multilocalisés. L'analyse des modes de communication des projets peu multilocalisés laisse transparaître une prédominance des échanges spontanés ainsi que des échanges réalisés en présentiel pour faciliter la coordination de ces projets. Nos résultats montrent l'intérêt de prendre en considération l'impact du niveau de multilocalisation sur cette relation entre les modes de communication et la coordination. En effet, les communications en présentiel peuvent agir négativement sur la coordination lorsque la multilocalisation des projets est élevée. Bien que cette relation apparaisse contre-intuitive, certaines recherches montrent que l'objet et les conséquences des échanges en présentiel peuvent différer en fonction du niveau de multilocalisation des projets. En limitant le nombre de participants et en augmentant les coûts et le temps nécessaires à l'organisation des réunions, une multilocalisation élevée peut entraver la qualité des communications en présentiel ;

(2) Dans un contexte très multilocalisé, l'utilisation des TIC d'aide à la conception et des TIC facilite la coordination des tâches. Ce résultat nous permet de souligner l'intérêt des TIC asynchrones pour accompagner le partage des informations et la coopération au sein des équipes, à condition qu'ils soient accompagnés par une communication spontanée.

Section V - 4 L'impact de la coordination et de la complexité sur la performance des projets de NPD

Nous avons remarqué l'homogénéité des résultats obtenus pour les tests des relations entre les variables communes aux trois parties du modèle. Cette quatrième section procède à l'analyse de l'ensemble de ces relations, d'abord les relations entre la coordination et la performance des projets de NPD puis les résultats relatifs à la complexité des projets étudiés.

V.4.1 L'influence positive de la coordination sur la performance des projets de NPD

La relation entre la coordination et la performance des projets de NPD n'est pas toujours évidente, les efforts de coordination pouvant devenir chronophages et donc entraver ou neutraliser l'influence positive de la coordination sur la performance des projets de NPD (Brettel *et al.*, 2011 ; Olson *et al.*, 2001 ; Salomo *et al.*, 2007 ; Swink, 2000). La coordination favoriserait principalement la performance des projets de développement de produits très innovants (Brettel *et al.*, 2011 ; Hoegl *et al.*, 2003) notamment des projets incertains et instables. Nos résultats confortent les précédentes recherches qui lient la coordination à la performance des projets de NPD (Ettlie, 1997 ; Im *et al.*, 2003 ; Song et Montoya-Weiss, 2001 ; Tan et Vonderembse, 2006). Nous pouvons considérer que tous les efforts fournis en vue de faciliter la coordination des projets multilocalisés peuvent avoir des répercussions positives sur leur performance. Dans le cadre de notre recherche, ces efforts consistent à privilégier les facteurs qui favorisent le plus la coordination, ce en fonction du niveau de multilocalisation du projet. Les valeurs des coefficients structurels et les tailles moyennes de la relation entre la coordination et la performance des projets des trois parties du modèle ($\beta \approx 0,299$; $f^2 \approx 0,13$) indiquent que le rôle de la coordination est tout aussi important que le degré d'innovation du produit ($\beta \approx 0,297$; $f^2 \approx 0,14$), l'interdépendance des tâches ($\beta \approx 0,216$; $f^2 \approx 0,08$) et la taille du projet ($\beta \approx -0,297$; $f^2 \approx 0,12$), variables fréquemment citées pour expliquer la performance des projets de NPD. Le poids relativement similaire de la coordination et des variables plus usuelles sur la performance des projets renforce l'intérêt d'identifier les modes de coordination adaptés au niveau de multilocalisation des projets.

Par ailleurs, notre travail peut expliquer la relation négative entre la coordination et la performance des projets de NPD suggérée par certaines recherches (Brettel *et al.*, 2011 ; Olson *et al.*, 2001 ; Swink, 2000). En effet, notre étude a permis de déceler des facteurs qui

peuvent entraver la coordination et amplifier les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination. Nos résultats laissent donc penser que la relation négative entre coordination et performance constatée par certains travaux résulterait de l'inadaptation des modes de coordination qui en entrave l'efficacité, limitant à son tour la performance des projets.

V.4.2 Effets distincts des dimensions de la complexité sur la performance des projets de NPD

Nous avons fait le choix d'étudier des projets de NPD complexes car ces projets présentent davantage d'enjeux de coordination (Boutellier *et al.*, 1998 ; Shenhar, 2001). Les trois principales dimensions de la complexité étudiée sont la taille des projets, le degré d'innovation des produits développés et le niveau d'interdépendance des tâches. Par ailleurs, nous avons noté que la diversité structurelle des équipes contribue à la complexité des projets. Cette diversité structurelle se rapporte aux distances subjectives relatives à l'hétérogénéité des métiers et des cultures. En outre, nous étudions l'impact de l'antériorité de la relation au sein des équipes sur la performance des projets. L'examen des variables de contrôle du modèle montre que les dimensions de la complexité exercent des effets variés sur la performance des projets étudiés, variété qui justifie l'étude séparée de ses dimensions.

Premièrement, nos résultats indiquent que le développement de produits très innovants favorise la performance des projets étudiés. Ce résultat rejoint les conclusions des recherches sur les projets de NPD (Danneels et Kleinschmidt, 2001 ; Salomo *et al.*, 2008) qui lient positivement le degré d'innovation des produits développés à la performance externe des projets. Ces travaux indiquent que le développement de produits très innovants renforce la performance externe des projets. Les recherches sur les antécédents de la performance du développement de produits très innovants peuvent en partie expliquer notre résultat. En analysant 140 projets de NPD, Sethi *et al.* (2001) montrent que la cohésion au sein de l'équipe peut réduire l'innovativité du produit et entraver la performance externe du projet. Les auteurs notent qu'une forte cohésion réduit la créativité de l'équipe en favorisant le conformisme ainsi que la récurrence des idées au sein de l'équipe. Or, le succès du développement de produits très innovants repose sur la créativité de l'équipe qui permet notamment de résoudre efficacement les problèmes. Des recherches précédentes ont souligné une moindre cohésion au sein des équipes lorsqu'elles sont multilocalisées (Chidambaram, 1996). Bien qu'il soit souvent présenté comme une faiblesse des équipes

multilocalisées, le manque de cohésion au sein des équipes peut expliquer la relation positive constatée dans nos données entre le degré d'innovation et la performance des projets de NPD. Dans un contexte multilocalisé, les équipes pourraient donc tirer les bénéfices d'une faible cohésion en étant plus créatives pour innover et favoriser la performance des projets.

De la même façon, l'interdépendance des tâches agit positivement sur la performance des projets de NPD étudiés. Ce résultat fournit un élément de réponse à une littérature contrastée sur la performance des projets multilocalisés qui comportent de nombreuses interdépendances réciproques. Certains auteurs suggèrent en effet que ces projets sont moins performants (Baba *et al.*, 2004 ; Bierly *et al.*, 2009 ; Boutellier *et al.*, 1998 ; Kirkman et Mathieu, 2005 ; Maznevski et Chudoba, 2000), car les interdépendances ne seraient pas toujours prises en compte (Bierly *et al.*, 2009) et entraîneraient des conflits (Boutellier *et al.*, 1998) au sein des équipes multilocalisées. D'autres recherches ont montré que les interdépendances réciproques peuvent entraver l'efficacité des équipes en leur faisant perdre du temps et en les rendant moins productives (Van Der Vegt *et al.*, 1999). D'autres encore se prononcent en faveur des interdépendances réciproques pour inciter les contacts entre les fonctions multilocalisées (Bierly *et al.*, 2009 ; Child et McGrath, 2001 ; Hertel *et al.*, 2004 ; Howells, 1995). Nos résultats rejoignent ce dernier courant de recherche : les interdépendances réciproques peuvent favoriser la performance des projets de NPD multilocalisés, en incitant les communications entre les fonctions des équipes projets. Les interdépendances renforcent vraisemblablement les liens au sein des équipes multilocalisées, favorisent la prise en considération des contraintes de l'ensemble de l'équipe, réduisent les retours en arrière au cours du processus et limitent le nombre d'erreurs. En créant des tensions de coordination (Mihm *et al.*, 2003) les interdépendances fortes peuvent favoriser la performance des projets étudiés. Il est donc probable que les projets qui comportent des interdépendances fortes soient ceux dont la coordination est efficace dans nos données.

La mise en évidence de cette relation questionne un des avantages de la modularité des projets de NPD. La modularité consiste à confier aux différentes équipes du projet des sous-ensembles de tâches identifiés à partir de la décomposition de la structure du produit développé (Baldwin et Clark, 1997 ; Schilling, 2000 ; Staudenmayer *et al.*, 2005 ; Zirpoli et Becker, 2011). L'intérêt de cette répartition en sous-ensembles de tâches est de pouvoir identifier et réduire les interdépendances entre ces sous-ensembles (Baldwin et Clark, 1997 ; Staudenmayer *et al.*, 2005) et les combiner de manière innovante (Schilling, 2000). Cette

répartition conduit par ailleurs les différentes équipes à se focaliser sur leurs tâches et à être plus rapides (Baldwin et Clark, 1997). Nos résultats ne soutiennent pas l'avantage de la modularité relatif à la diminution de l'interdépendance entre les fonctions multilocalisées. En effet, les interdépendances ne doivent pas être diminuées, car elles agissent positivement sur la performance des projets de NPD étudiés. Sans remettre en question l'intérêt des structures modulaires, nos résultats exposent plutôt l'intérêt d'identifier et de répartir des sous-ensembles de tâches interdépendants au sein des équipes multilocalisées.

Conformément aux recherches antérieures, nos résultats mettent en évidence une relation négative entre la taille de l'équipe et la performance des projets étudiés. L'organisation du travail d'équipes projets de taille conséquente peut limiter les possibilités de respecter les délais de développement et contraindre également le succès du produit nouveau sur le marché. Une équipe de taille importante peut en effet augmenter les risques de dysfonctionnements au sein de l'équipe (Campion *et al.*, 1993 ; Hoegl et Parboteeah, 2006) et donc négativement influencer la performance des projets (Hoegl et Parboteeah, 2006).

Certaines recherches lient la taille de l'équipe à sa diversité structurelle et suggèrent que les contraintes des projets de grande taille proviennent de la diversité des équipes (Kim et Wilemon, 2003). Nos résultats confirment l'influence négative de la taille sur la performance des projets, mais ne montrent aucune influence de la diversité des cultures nationales et des cultures métiers sur la performance des projets de NPD étudiés. Dans nos données, l'impact négatif de la taille de l'équipe ne semble donc pas être lié à la diversité d'une équipe de grande taille, mais plutôt provenir des dysfonctionnements qu'un groupe de grande taille peut entraîner.

Nos résultats apportent un éclairage sur une littérature contrastée lorsqu'elle note d'un côté que la diversité au sein des équipes entrave leur collaboration (Ancona et Caldwell, 1992 ; Carlile, 2004 ; Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001), n'exerce aucun effet sur l'efficacité des équipes (Campion *et al.*, 1993, Paul *et al.*, 2004), et de l'autre que la diversité est le principal facteur de performance des équipes multilocalisées (Griffith et Neale, 2001). Nos résultats ne décèlent aucun impact de la diversité sur la performance des projets de NPD étudiés. Cette absence d'impact de la diversité structurelle des équipes sur la performance des projets de NPD est surprenante. Les caractéristiques de cette diversité sont fréquemment citées comme des facteurs de succès des projets de NPD ou comme des risques relatifs aux difficultés pour

conjuguer cette diversité. Nos données montrent que, même lorsque la coordination des projets étudiés est efficace, ceux-ci ne bénéficient pas de la diversité structurelle de l'équipe sur leur performance. L'impact négatif de la taille des équipes sur la performance des projets peut toutefois expliquer l'absence d'impact de la diversité structurelle. Les équipes très diversifiées sont vraisemblablement de taille importante (Kim et Wilemon, 2003). Il est donc probable que les contraintes liées à la taille des équipes empêchent la diversité structurelle des équipes d'agir positivement sur la performance des projets.

Par ailleurs, les équipes multilocalisées étudiées ne semblent pas bénéficier d'expériences communes antérieures. Le fait d'avoir déjà collaboré avec des membres de l'équipe n'agit pas positivement sur la performance des projets. Plus précisément, ces expériences passées ne permettent pas aux membres des équipes étudiées d'être plus rapides, ni de développer des produits de meilleure qualité. Nos résultats s'accordent ainsi avec les travaux de Jarvenpaa et Leidner (1999) qui n'ont pas décelé d'effet significatif de l'antériorité de la relation sur la performance de groupes d'étudiants. En définitive, l'absence d'impact des formes de distances dites subjectives sur la performance des projets de NPD soutient l'intérêt d'adopter une approche objective de la multilocalisation.

Dans l'ensemble, nos résultats nuancent l'impact de la complexité sur la performance des projets de NPD et complètent les recherches sur la performance des projets de NPD complexes. Alors que certains travaux ne constatent aucun impact de la complexité sur la performance des projets de NPD (Sicotte et Bourgault, 2008), d'autres mettent en évidence une relation positive (Kim et Wilemon, 2003). Certains travaux notent que l'apprentissage de l'équipe projet peut expliquer cette relation positive, car la capacité de l'équipe à faire face à la complexité devient une source d'avantage concurrentiel et favorise la performance externe des projets de NPD (Edmondson et Nembhard, 2009 ; Kim et Wilemon, 2003). D'autres recherches approfondissent l'étude de ce lien et notent que la complexité d'un projet augmente la pression ressentie au sein de l'équipe (Akgün *et al.*, 2007). L'étude d'Akgün *et al.* (2007) sur 96 projets de NPD montre que cette pression ressentie par les membres des équipes agit positivement sur la performance interne et externe des projets. Leur travail précise que cette relation devient positive uniquement lorsque le chef de projet suit et accompagne intensément l'équipe. C'est également ce que nous constatons dans nos données en montrant l'influence positive du rôle intégrateur du chef de projet et celle de l'interdépendance et de l'innovation sur la performance. En prolongement de ces recherches,

nous notons que la pression ressentie au sein des équipes multilocalisées qui développent des produits très innovants et exécutent des interdépendances réciproques peut favoriser leur performance. En revanche, il est plus difficile de tirer les bénéfices d'une équipe multilocalisée de grande taille et diversifiée.

V.4.3 Synthèse de la section V - 4

Dans notre recherche, la performance des projets étudiés est expliquée par la coordination et la complexité des projets. L'analyse de ces relations aboutit aux conclusions suivantes :

- (1) Nos résultats confirment l'intérêt d'améliorer la coordination des projets de NPD multilocalisés, coordination qui agit positivement sur la performance des projets ;
- (2) Parmi les variables de contrôle, nous avons examiné l'impact de la complexité. Nos résultats nuancent les effets de la complexité sur la performance des projets de NPD en distinguant l'impact des dimensions de la complexité (interdépendance, taille, innovation, diversité structurelle). Nous avons vu que la performance des projets de NPD est meilleure si le produit développé est très innovant et lorsque les interdépendances sont fortes. Ces résultats laissent transparaître l'influence positive des tensions de coordination sur la dynamique des équipes projets, favorisant à son tour la performance des projets ;
- (3) En revanche, il semble plus difficile pour un grand projet d'être performant. L'examen de la diversité structurelle des équipes étudiées ne laisse transparaître aucune influence significative de l'hétérogénéité des cultures, des métiers et de l'antériorité de la relation sur la performance des projets. L'absence de cette influence est surprenante, car la majorité des recherches note que l'objectif fondamental des équipes projets de NPD est de tirer profit de la diversité des connaissances et des cultures qui les composent. Nous avons vu que l'influence négative sur la performance pouvait faire obstacle à l'impact de la diversité de l'équipe, qui est vraisemblablement corrélée à la taille de l'équipe.

Section V - 5 Les similarités et les écarts entre les facteurs de coordination des projets selon leur multilocalisation

Cette dernière section propose de mettre en perspective l'ensemble des résultats de la recherche. Rappelons que l'hypothèse principale de notre travail porte sur l'intensification de l'efficacité des modes de coordination lorsque la multilocalisation augmente. Nos résultats entraînent plutôt la distinction entre les modes de coordination classiques des projets de NPD et les modes de coordination des projets très multilocalisés. À partir de l'ensemble des résultats, nous identifions deux configurations de facteurs explicatifs de l'efficacité de la coordination des projets de NPD en fonction de la multilocalisation. Les trois sections suivantes présentent ces configurations de facteurs en distinguant les facteurs communs à la coordination des projets de NPD quel que soit leur niveau de multilocalisation, les facteurs classiques de la coordination des projets et les facteurs spécifiques au contexte de travail très multilocalisé.

V.5.1 Les facteurs communs de l'efficacité de la coordination des projets de NPD quel que soit leur niveau de multilocalisation

Dans l'ensemble, nos résultats distinguent deux modes de coordination communs aux projets de NPD quel que soit leur niveau de multilocalisation : le rôle intégrateur du chef de projet et les communications spontanées au sein des équipes projets.

La prise en compte de ces deux éléments suggère que le chef de projet soit en mesure d'inciter les communications directes entre les équipes distantes. En bénéficiant d'une vision d'ensemble des sous-ensembles de tâches et de leurs interdépendances, le chef de projet peut vraisemblablement prévenir les besoins d'interactions spontanées entre les équipes distantes. L'étude de Sosa *et al.* (2004) démontre que le chef de projet doit également être en mesure d'anticiper les interdépendances cachées au début de projet et qui apparaissent au cours du processus. Cette anticipation doit le conduire à accompagner les interactions au sein de l'équipe en conséquence.

V.5.2 Des facteurs d'efficacité de la coordination contingents à la multilocalisation des projets de NPD

Ce travail corrobore et complète l'étude de l'impact négatif de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD en identifiant les modes d'organisation, de pilotage, de prise de décision, de communication et de traitement des informations qui permettent de compenser l'impact négatif de la multilocalisation sur la coordination. L'intérêt majeur de cette recherche est de pouvoir nuancer l'influence de ces modes de coordination selon le niveau de multilocalisation des projets de NPD. L'étude de la multilocalisation comme facteur de contingence prolonge les travaux précédents en complétant les dimensions de l'incertitude étudiées jusqu'ici. Les travaux existants ont principalement étudié l'incertitude des projets d'un point de vue général, en fonction du degré d'innovation des produits, de la nouveauté technologique ou de l'instabilité du marché (Clift et Vandenbosch, 1999 ; Salomo *et al.*, 2007 ; Souder et Moenaert, 1992).

Bien que l'objectif initial de cette recherche était d'examiner l'amplification de l'efficacité des modes de coordination des projets très multilocalisés, les résultats démontrent plutôt des différences selon le niveau de multilocalisation des projets de NPD. Ces résultats complètent ainsi les précédentes recherches sur l'intensification de l'influence des facteurs organisationnels en fonction de la multilocalisation (Hoegl *et al.*, 2007 ; Salomo *et al.*, 2010) en distinguant les modes de coordination classiques de la coordination des projets de NPD et les modes spécifiques à la coordination des projets très multilocalisés (Schémas n°24).

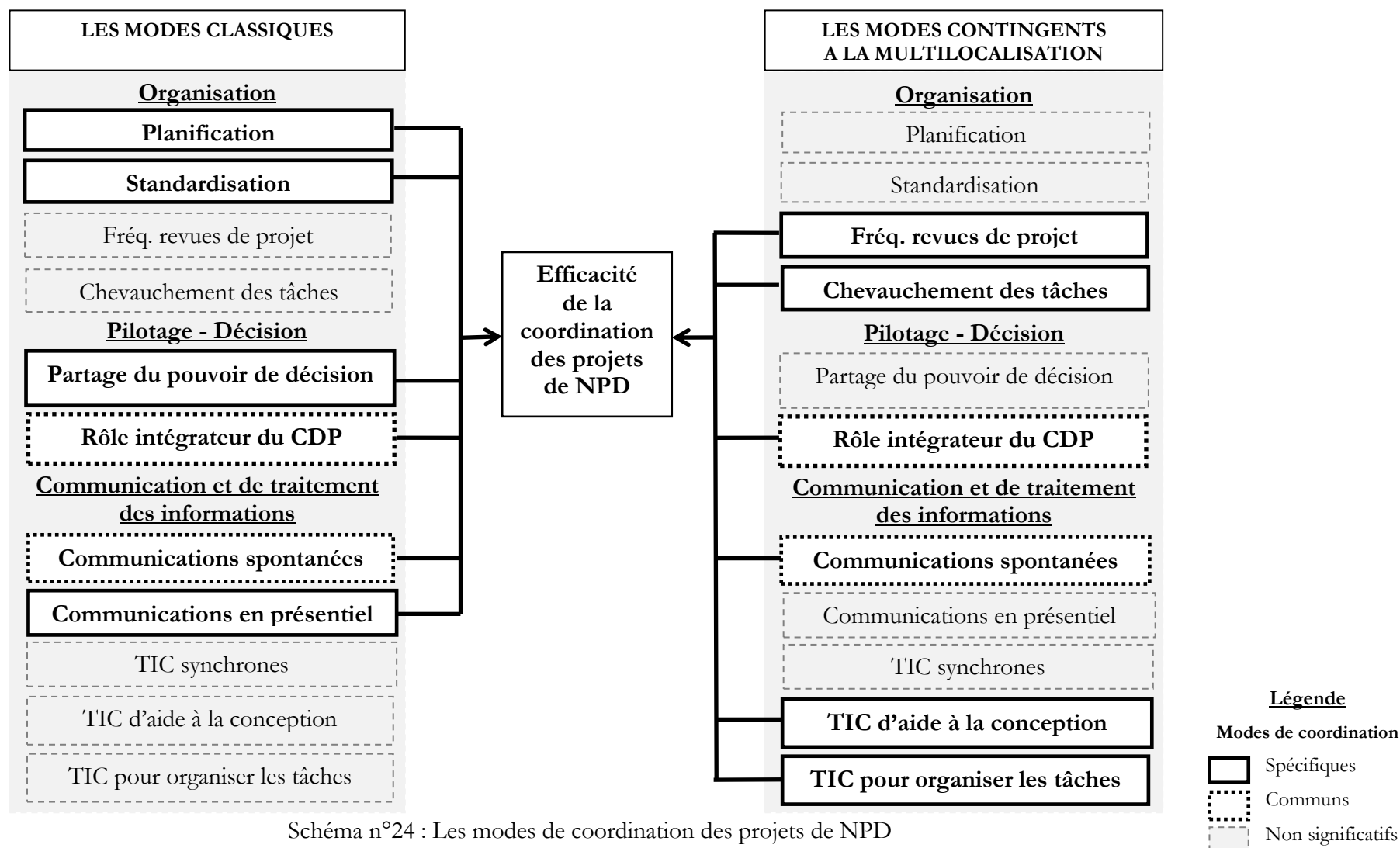


Schéma n°24 : Les modes de coordination des projets de NPD

Nos résultats mettent en évidence des écarts entre ces deux configurations de modes de coordination des projets de NPD.

Le premier écart porte sur la rationalisation du travail. En règle générale, les activités de planification et de standardisation permettent de prévoir, d'orienter et de suivre le déroulement des processus de NPD. Les décisions liées aux plans et aux méthodes de travail sont souvent prises par les responsables des projets. Néanmoins, dans un contexte très multilocalisé, ces actions sont vraisemblablement réalisées en utilisant des TIC spécifiques. En facilitant l'identification des méthodes de conception et de développement des prototypes, les TIC d'aide à la conception participent vraisemblablement à la standardisation du travail. Les TIC qui accompagnent l'organisation du projet permettent quant à elles de planifier et de suivre le déroulement du processus. L'avantage de ces TIC est de permettre à l'ensemble des membres des équipes projets de consulter et de modifier les informations en ligne quelle que soit leur localisation spatiale et temporelle. L'utilisation de ces TIC dans le cadre des projets de NPD très multilocalisés laisse donc transparaître une rationalisation participative des processus de NPD. Bien que le partage des décisions ne soit pas un des facteurs d'efficacité de la coordination des projets très multilocalisés, l'analyse de l'ensemble de nos résultats suppose tout de même la participation des équipes aux décisions prises sur la planification et la standardisation des processus par le biais des TIC. Cette possibilité s'accorde avec les besoins liés à l'ingénierie concourante dans ce contexte dont l'organisation dépend de nombreux ajustements au cours du processus pour exécuter les tâches en parallèle. Nos données montrent que les revues de projet permettent également de prendre des décisions au cours des processus très multilocalisés sur l'exécution des tâches en parallèle. En définitive, notre recherche montre que la coordination des projets de NPD très multilocalisés repose sur l'improvisation collective des équipes qui font une utilisation intensive des TIC.

La mise en relation de plusieurs catégories de modes de coordination s'accorde avec d'autres recherches notant que la rationalisation du travail ne suffit pas pour coordonner les projets et dépend de la dynamique collective des équipes (Pons, 2008 ; Söderlund, 2002). La rationalisation ne peut pas soutenir à elle seule le processus de coordination, car les informations relatives à la planification des tâches doivent être diffusées et partagées au sein de l'équipe au cours du projet (Söderlund, 2002). Nos données rejoignent les travaux qui soulignent l'importance du facteur humain pour accompagner l'opérationnalisation des

activités fixées au démarrage du projet (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Tatikonda et Rosenthal, 2000 ; Terwiesch *et al.*, 2002 ; Thieme *et al.*, 2003). Toutefois, nous ne pouvons constater l'interrelation de leurs effets au sens d'Im *et al.* (2003), faute d'avoir testé la complémentarité des modes de coordination dans un modèle global.

Le second écart porte sur les modes de communication. Bien que les conclusions des précédents travaux ainsi que nos résultats incitent les responsables des projets de NPD à faire en sorte que les membres des équipes projets communiquent en présentiel, nos résultats montrent que ce mode de communication peut entraver la coordination des projets de NPD très multilocalisés. Pour s'informer sur l'avancée et l'interdépendance de leurs tâches, les équipes très multilocalisées s'accordent probablement sur leur travail à l'occasion des revues de projets. Les revues de projets permettent d'orienter et d'ajuster le travail de l'équipe. Nous avons également noté que l'utilisation des TIC d'aide à la conception et des TIC pour organiser le projet constitue des modes de communication asynchrones pour les équipes très multilocalisées.

V.5.3 Synthèse de la section V - 5

Nous rappelons les principales conclusions de cette section au travers des points suivants :

- (1) Notre travail permet de nuancer l'impact des modes de coordination des projets de NPD selon leur niveau de multilocalisation. Dans l'ensemble, nos résultats ne vont pas dans le sens de notre hypothèse principale de travail avançant que l'efficacité des modes de coordination s'intensifie lorsque la multilocalisation des projets augmente. Nous constatons plutôt des différences avec les modes de coordination classiques des projets de NPD. Notre travail fait donc état des modes de coordination spécifiques qui peuvent compenser ou accentuer les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination ;
- (2) L'influence positive de deux modes de coordination est toutefois renforcée lorsque la multilocalisation augmente. Comme attendu, l'efficacité du rôle intégrateur du chef de projet et des communications à caractère spontané est renforcée lorsque la multilocalisation augmente ;
- (3) La distinction des profils types de la coordination des projets selon leur niveau de multilocalisation nous a conduits à constater certains écarts entre les configurations des modes de coordination. L'analyse de ces écarts laisse transparaître la substitution de la

rationalisation classique du processus de NPD à une rationalisation plus participative en faisant l'usage des TIC d'aide à la conception et des TIC pour organiser les projets. En outre, lorsque la multilocalisation augmente, les échanges dépendent davantage de l'utilisation des TIC.

Conclusion du chapitre V

L'objectif de ce chapitre était de discuter de l'ensemble des résultats obtenus en fonction de la littérature existante. La littérature mobilisée porte sur la coordination des projets de NPD et les équipes multilocalisées. Nous avons fait le choix de traiter séparément les trois catégories de facteurs d'efficacité de la coordination tout en proposant une discussion générale sur l'ensemble des résultats.

Cette discussion des résultats nous a permis d'apporter une réponse à notre questionnement de recherche visant à identifier les modes de coordination efficaces des projets multilocalisés. Nous avons fait l'hypothèse au début de ce travail que la multilocalisation accentue l'efficacité des modes de coordination. Bien que l'analyse de nos résultats confirme l'influence négative de la multilocalisation sur la coordination des projets, nous relevons seulement deux accentuations de l'efficacité de modes de coordination lorsque la multilocalisation augmente. En définitive, notre recherche conduit à la distinction des modes de coordination classiques de la coordination des projets de NPD et des modes spécifiques et adaptés à une multilocalisation élevée.

L'analyse des spécificités des modes d'organisation, de pilotage, de prise de décision, de communication et de traitement des informations montre que l'organisation des projets très multilocalisés tend à être informelle, avec un accompagnement intense du chef de projet qui incite notamment les équipes à communiquer fréquemment de façon spontanée et en faisant l'usage de TIC d'aide à la conception et pour organiser le projet. L'analyse des écarts entre les deux profils de coordination identifiés montre que la configuration des modes de coordination se rapporte à des modes formels et informels quel que soit le niveau de multilocalisation des projets. En outre, la coordination de l'ensemble des projets étudiés est fondée sur la dynamique du facteur humain et l'organisation du processus.

Conclusion de la partie II

Les trois chapitres de cette seconde partie nous ont permis de confronter notre modèle de recherche à la réalité empirique.

Nous avons dans un premier temps exposé la méthodologie pertinente pour tester notre modèle de recherche. Nous avons fait le choix d'une démarche quantitative pour tester les relations entre les variables du modèle. Le choix de cette démarche nous a conduits à spécifier les caractéristiques du terrain ciblé dans le but de nous assurer de la validité interne et externe de la recherche. Nous avons accordé un soin particulier à la sélection des projets de NPD étudiés dans le but de favoriser la validité interne de cette recherche. L'adoption d'une perspective contingente de la coordination des projets de NPD a incité la sélection de projets relativement similaires. En lien avec les limites des précédentes recherches, nous avons privilégié le contrôle du contexte de l'étude soit sa qualité plutôt que la quantité de projets étudiés. En définitive, nous avons fait le choix d'étudier des projets de NPD complexes. Les dimensions de la complexité retenues ont donc orienté la sélection des projets en fonction de leur niveau d'interdépendance des tâches, du degré d'innovation des produits développés et de la taille des équipes. L'intérêt d'étudier ce type de projet est qu'il présente de nombreuses tensions de coordination. Notre démarche quantitative étant fondée sur une enquête par questionnaire nous avons instrumentalisé les variables de notre modèle à partir de la littérature existante. Enfin, nous avons présenté la méthode d'analyse de données par équations structurelles de type PLS. Cette méthode avancée d'analyse de données s'accorde avec l'objectif prédictif de notre recherche.

Les 88 observations recueillies portent sur sept projets de NPD. L'avantage de notre approche est d'étudier la perception de ces sept équipes projets en ayant sollicité l'ensemble des membres des équipes pour répondre à notre questionnaire. L'analyse des résultats a permis de soutenir sept hypothèses relatives à l'efficacité des modes de coordination des projets de NPD et sept hypothèses relatives à l'influence du niveau de multilocalisation sur la coordination des projets.

Le dernier chapitre consacré à la discussion des résultats a conduit à l'examen des écarts et des similitudes entre les modes de coordination classiques et les modes de coordination

adaptés à la multilocalisation. En définitive, notre recherche montre que les modes de coordination qui permettent de compenser les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination sont relativement différents des modes classiques. Dans l'ensemble, ces modes de coordination spécifiques tendent à être moins formels que ceux des projets peu multilocalisés et reposent sur l'utilisation de TIC dédiées à la conception des produits et à l'organisation des tâches.

Conclusion générale

Cette recherche part du constat suivant : les projets de NPD multilocalisés rencontrent des difficultés de coordination liées au niveau de dispersion spatiale et temporelle des équipes projets sur différents sites et plusieurs fuseaux horaires. La multilocalisation induit une diminution de la fréquence des communications (Fiol et O'Connor, 2005 ; Ganesan *et al.*, 2005 ; Sosa *et al.*, 2002), désincarne le travail (Child et McGrath, 2001 ; Daassi et Favier, 2007), conduit à des discontinuités dans la dynamique des équipes (Kirkman et Mathieu, 2005) et diminue les échanges informels (Grinter *et al.*, 1990). Compte tenu de ces contraintes, la coordination n'est pas efficace, les équipes projets de NPD rencontrant des difficultés pour partager les informations, coopérer et résoudre collectivement les problèmes (Holland *et al.*, 2000 ; Olson *et al.*, 1995 ; Souder et Moenaert, 1992). Les travaux antérieurs montrent que, plus les projets sont multilocalisés, plus ces difficultés de coordination sont importantes (Bierly *et al.*, 2009 ; McDonough *et al.*, 2001). De surcroît, ces difficultés de coordination agissent négativement sur la performance des projets de NPD en entraînant des délais et le non-respect des budgets (Bierly *et al.*, 2009 ; Espinosa *et al.*, 2005 ; Grinter *et al.*, 1990 ; Tsai, 2002).

Nous avons fait le choix d'étudier les projets de NPD multilocalisés, car, indépendamment de la multilocalisation, ces projets présentent de nombreux enjeux de coordination liés à la pression temporelle sur la réduction des délais de développement qu'implique le marché (Chiesa, 1999 ; Müller et Turner, 2007) et à la diversité des fonctions qui composent ces équipes projets de NPD (Soudier et Moenaert, 1992). De surcroît, les équipes projets de NPD ont particulièrement été touchées par la multilocalisation ces dernières années du fait de l'internationalisation du marché (Hameri et Nihtilä, 1997), des opérations de fusions et d'acquisitions et de la spécialisation des compétences au niveau mondial (Gassmann et von Zedtwitz, 2003 ; Ghosh et Varghese, 2004 ; Hertel *et al.*, 2004).

La coordination des projets de NPD repose sur trois grands types de modes, liés à l'organisation des projets, au pilotage et à la prise de décision, et aux communications et au traitement des informations (Brown et Eisenhardt, 1995). Compte tenu des contraintes de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD, certains auteurs préconisent de veiller davantage à la communication et au pilotage au cours de ces projets (Boutellier *et al.*, 1998 ; Gassmann et von Zedtwitz, 2003 ; Hertel *et al.*, 2004). De surcroît, l'organisation des

projets semble plus délicate lorsqu'elle est réalisée à distance (Langevin, 2002 ; McDonough *et al.*, 2001 ; Ozer, 2000) et devoir être plus formelle que celle des projets localisés (Cummings *et al.*, 2009 ; Espinosa *et al.*, 2005 ; Shenhar, 2001). En définitive, la façon de coordonner les projets de NPD est remise en question dans le cas des projets multilocalisés (Bierly *et al.*, 2009 ; Lee-Kelley et Sankey, 2008).

Les modes de coordination les plus efficaces des projets de NPD multilocalisés n'ont, à notre connaissance, pas encore été identifiés. Comme l'indiquent Furst *et al.* (1999), la littérature sur les équipes multilocalisées s'est jusqu'ici focalisée sur la description et la compréhension des enjeux de la multilocalisation au sens large, en étudiant notamment des groupes d'étudiants. L'objectif de ce travail était d'identifier les modes de coordination qui permettent de compenser les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD. Par ailleurs, notre recherche complète les travaux antérieurs sur les projets de NPD en étudiant l'efficacité de l'ensemble des modes de coordination (Kahn *et al.*, 2006 ; Liker *et al.*, 1999 ; Milosevic et Patanakul, 2005 ; Olson *et al.*, 1995 ; Pinto *et al.*, 1993), et non certains modes.

Afin d'identifier les modes de coordination qui permettent de faire face à la multilocalisation, nous nous sommes appuyés principalement sur la théorie de la contingence. Ce cadrage théorique permet d'examiner les modes de coordination adaptés à l'environnement des projets de NPD (Olson *et al.*, 1995 ; Song et Montoya-Weiss, 2001). Dans la lignée de ces travaux, nous avons proposé l'étude de la multilocalisation en tant que facteur de contingence. L'hypothèse principale de notre travail est que, en créant des besoins importants de coordination (Hoegl *et al.*, 2007 ; Salomo *et al.*, 2010), la multilocalisation modère positivement l'impact des modes de coordination sur l'efficacité de la coordination. Les littératures sur la coordination des projets de NPD d'une part, et sur les équipes multilocalisées d'autre part, ont permis d'élaborer un modèle de recherche comportant dix hypothèses principales relatives à l'efficacité des modes de coordination selon la multilocalisation des projets de NPD.

La confrontation du modèle de recherche à la réalité empirique repose sur une démarche quantitative. À partir d'une enquête par questionnaire, l'ensemble des membres de sept équipes projets de NPD a été sollicité pour répondre au questionnaire. La sollicitation de plusieurs répondants par projet a permis de pallier le manque de visibilité des chefs de

projets distants (Langevin, 2002 ; Ozer, 2000) en recueillant la perception de l'ensemble des membres des équipes. Par ailleurs, afin de nous focaliser sur l'influence de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD, nous avons étudié des projets de NPD comportant des niveaux de multilocalisation variés, mais de nature relativement similaire. Ainsi, les validités interne et externe de la recherche s'en trouvent renforcées (Gupta *et al.*, 2009). L'absence d'une trop grande variabilité de la nature des projets étudiés est en effet souhaitable lorsque l'objectif d'une recherche est de se focaliser sur l'impact de la multilocalisation (Gupta *et al.*, 2009). Cette démarche permet d'éviter les interférences entre plusieurs facteurs sur la coordination des projets de NPD. Nous avons ainsi sélectionné des projets relativement similaires en termes de niveau de complexité (important), c'est-à-dire des projets très innovants, avec des tâches majoritairement interdépendantes et des équipes de grande taille (Baccarini, 1996 ; Clift et Vandenbosch, 1999 ; Mihm *et al.*, 2003). Nous avons fait le choix d'étudier des projets de NPD complexes car ces projets comportent des tensions de coordination (Baccarini, 1996 ; Browning, 2010 ; Mihm *et al.*, 2003 ; Parolia *et al.*, 2007) et ont particulièrement été touchés par la multilocalisation ces dernières années (Mihm *et al.*, 2003). En définitive, nous avons pu recueillir 88 observations valides portant sur sept projets de NPD de niveau de complexité élevé dans des industries manufacturières comme la microélectronique, les télécommunications, les équipementiers industriels et l'aérospatial. Pour traiter les données recueillies, nous avons eu recours à la méthode d'analyse de données par équations structurelles de type PLS en vue de maximiser la variance extraite des deux variables expliquées (Chin et Dibbern, 2010) : l'efficacité de la coordination et la performance des projets de NPD.

Les principales étapes de cette recherche sont synthétisées dans le tableau en page suivante :

Question de recherche	Quels sont les modes de coordination qui favorisent l'efficacité de la coordination des projets de NPD multilocalisés ?
Cadre théorique	Théorie de la contingence.
Thèse soutenue	La multilocalisation influence l'efficacité des modes de coordination des projets de NPD.
Données	Données recueillies en réalisant une enquête par questionnaire : <ul style="list-style-type: none"> - Étude de sept projets de NPD complexes (grande taille ; projets innovants ; tâches interdépendantes ; diversité structurelle) du secteur manufacturier - Plusieurs répondants par projet étudié - 88 observations valides recueillies
Méthode d'analyse	Analyse de données par équations structurelles selon la méthode des moindres carrés partiels (PLS).
Résultats attendus	Identification des modes de coordination qui permettent de compenser l'influence négative de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD.

Tableau n°53 : Architecture de la recherche

L'analyse des données ainsi que la discussion des résultats ont apporté des réponses à notre questionnement de recherche en identifiant des configurations de modes de coordination selon le niveau de multilocalisation des projets de NPD. La thèse défendue dans ce travail portait sur l'effet modérateur positif de la multilocalisation des projets de NPD sur l'efficacité des modes de coordination. Or, les résultats obtenus conduisent plutôt à distinguer différents modes de coordination des projets de NPD selon leur niveau de multilocalisation. Pour compenser les effets négatifs d'une multilocalisation élevée des projets de NPD, ce travail souligne, par exemple, l'intérêt d'organiser des revues de projet fréquentes et d'exécuter les sous-ensembles de tâches en simultané. De surcroît, pour communiquer et traiter les informations au cours des projets très multilocalisés, l'analyse des résultats montre l'influence positive sur l'efficacité de la coordination de l'utilisation des TIC pour concevoir les produits nouveaux et des TIC pour organiser le processus.

À partir des résultats obtenus, nous exposons les apports théoriques, empiriques et managériaux de cette recherche.

1. Les apports théoriques

Mise en évidence des spécificités des équipes multilocalisées

D'un point de vue théorique, ce travail amène à prendre en considération les spécificités des équipes multilocalisées en vue d'adapter la coordination de leur travail à ce contexte spécifique. En se focalisant sur les projets de NPD multilocalisés, cette recherche montre que des modes de coordination « classiques » des projets de NPD (comme la planification des tâches, la standardisation du travail, le partage des décisions et les communications en présentiel) ne sont pas adaptés à un contexte de travail multilocalisé. Pour compenser les difficultés liées à la multilocalisation, les projets de NPD font appel à des modes de coordination « spécifiques » (comme les revues de projets, le chevauchement des tâches, l'utilisation des TIC d'aide à la conception et des TIC pour organiser le processus). Seuls deux modes sont communs aux projets de NPD étudiés quel que soit leur niveau de multilocalisation. Ils ont trait au rôle intégrateur du chef de projet et aux communications spontanées. En définitive, cette recherche remet en question la majorité des modes de coordination « classiques » des projets de NPD dans un contexte multilocalisé.

Jusqu'ici, la plupart des recherches adoptait une démarche descriptive en soulignant les difficultés des équipes multilocalisées (Furst *et al.*, 1999). Quelques rares travaux adoptaient une démarche explicative et préconisaient de veiller à la coordination de ces projets pour faire en sorte que les équipes de NPD multilocalisées communiquent davantage et accèdent aux informations (Boutellier *et al.*, 1998 ; Cummings *et al.*, 2009 ; Gassmann et von Zedtwitz, 2003 ; Hertel *et al.*, 2004 ; Langevin, 2002 ; McDonough *et al.*, 2001 ; Ozer, 2000). L'hypothèse principale de ce travail était fondée sur l'amplification de l'efficacité des modes de coordination des projets de NPD lorsque leur multilocalisation augmente. Or, les résultats, dans l'ensemble, invalident cette hypothèse, l'intensification des modes de coordination classiques liés à la rationalisation du travail et au partage des décisions ne permettant pas d'améliorer la coordination de ces équipes.

Par ailleurs, l'analyse des résultats conduit à interroger le rôle des communications en présentiel, qui peuvent entraver la coordination des projets de NPD très multilocalisés. Ce

dernier résultat, contre-intuitif, démontre que la multilocalisation remet en question la théorie de la richesse des médias. Selon cette théorie, la richesse des médias utilisés est contingente à la complexité des tâches, c'est-à-dire fonction de l'interdépendance des tâches (Daft et Lengel, 1986). Or, les résultats montrent que l'utilisation de médias riches peut entraver la coordination de tâches interdépendantes dans un contexte très multilocalisé, d'autres dimensions entrant probablement en jeu.

Dans l'ensemble, les résultats rejoignent les conclusions de certains travaux ayant souligné la nécessité de prendre en considération les spécificités des équipes multilocalisées (Bierly *et al.*, 2009 ; Gassmann et von Zedtwitz, 2003 ; Lee-Kelley et Sankey, 2008 ; Staples et Webster, 2007). Bierly *et al.* (2009), par exemple, avancent que la multilocalisation ne change pas tout, mais a des incidences sur les processus collaboratifs. En somme, nous assistons à une sorte de rupture dans la coordination des projets, car la multilocalisation conduit à une reconfiguration de la majorité des modes de coordination des projets de NPD.

En définitive, nous contribuons à la théorie de la contingence en montrant l'impact d'un facteur de contingence omis jusqu'ici : la multilocalisation (et son effet sur la coordination des projets de NPD). Par ailleurs, cette étude de la multilocalisation en tant que facteur de contingence invite à réévaluer certaines relations contingentes qui ont précédemment été validées dans un contexte localisé, notamment les relations entre la richesse des médias et la complexité des tâches.

L'étude de plusieurs modes de coordination des projets de NPD

L'originalité de ce travail est d'avoir privilégié l'examen de plusieurs antécédents de la coordination des projets de NPD multilocalisés se rapportant aux modes d'organisation, aux modes de pilotage et de prise de décision, et aux modes de communication et de traitement des informations. Cette étude globale des modes de coordination a conduit à prendre en considération les communications des équipes projets et l'organisation du processus (Liker *et al.*, 1999 ; Pinto *et al.*, 1993). Nous complétons donc les recherches étudiant à la fois le facteur humain et la rationalisation des processus des projets de NPD (Brown et Eisenhardt, 1995 ; Olson *et al.*, 1995 ; Sosa *et al.*, 2004). Les résultats montrent que la planification et la standardisation des tâches seules, n'expliquent pas l'efficacité de la coordination des projets de NPD, la prise en compte des aspects relationnels des équipes projets étant aussi nécessaire. Par ailleurs, l'apport de cette approche globale des modes de coordination ; est

d'avoir suggéré des effets de substitution entre des modes de coordination formels et informels lorsque la multilocalisation augmente. Par exemple, les résultats suggèrent une substitution possible entre les modes organisationnels portant sur la planification et les modes de traitement des informations se rapportant aux TIC lorsque la multilocalisation augmente.

Par ailleurs, l'étude de la fréquence d'usage de plusieurs TIC apporte un éclairage sur la relation entre les modes de traitement des informations et l'efficacité de la coordination des projets de NPD. L'examen des TIC synchrones, des TIC d'aide à la conception et des TIC pour organiser le projet permet d'approfondir l'analyse des systèmes d'informations des projets de NPD et complète les travaux existants, qui ont majoritairement étudié les processus d'adoption des TIC et l'efficacité de leur usage (Pavlou et El Sawy, 2010). Ce travail complète également les recherches qui comparent le succès des groupes multilocalisés, médiatisés par les TIC, avec celui des groupes localisés qui échangent en présentiel. Ce faisant, cette recherche permet d'identifier les TIC qui favorisent le plus la coordination des projets très multilocalisés : les TIC d'aide à la conception et les TIC pour organiser le projet. Cette distinction entre différents types de TIC (et leur impact différencié sur la coordination) est d'autant plus importante aujourd'hui, l'utilisation des TIC dans les projets de NPD s'étant généralisée ces dernières années (Nambisan, 2003).

En définitive, l'examen de l'efficacité de la coordination des projets de NPD portant sur le type de TIC utilisées (TIC synchrones ; TIC d'aide à la conception ; TIC pour organiser le projet), les modes d'organisation (planification ; standardisation ; revues de projet ; chevauchement des tâches) et les modes de pilotage et de prise de décision (rôle intégrateur du chef de projet ; partage des décisions) nous permet de contribuer aux recherches dans les domaines tant des systèmes d'information que du management stratégique.

2. Les apports empiriques

Intérêt empirique

Notre démarche empirique complète les travaux antérieurs, qui avaient majoritairement étudié des projets de développement de logiciels (De Brentani *et al.*, 2010 ; Dvir *et al.*, 1998 ; Gupta *et al.*, 2009) et des groupes d'étudiants (Bierly *et al.*, 2009 ; Martins *et al.*, 2004). Notre étude se focalise sur des projets de NPD multilocalisés, car ces projets ont été

particulièrement multilocalisés ces dernières années. En outre, nous avons fait le choix d'étudier des projets de NPD complexes, car ces projets présentent des tensions de coordination. Les secteurs d'activité ciblés portent sur les industries manufacturières, industries encore peu étudiées et pourtant très concernées par la multilocalisation de leur processus (Kotlarsky *et al.*, 2008).

Le recueil de la perception de l'ensemble des membres des équipes multilocalisées

Au niveau méthodologique, nous avons fait le choix de solliciter l'ensemble des membres des équipes projets étudiées pour répondre au questionnaire. Les recherches antérieures avaient jusqu'ici eu recours à cette méthode pour comparer la perception de la performance des projets des acteurs et des responsables des projets de NPD (Hoegl et Gemuenden, 2001) ou pour étudier la perception de l'ensemble des membres de projets localisés (Akgün *et al.*, 2010 ; Ancona et Caldwell, 1992). L'apport de notre démarche est d'avoir pu recueillir la perception de l'ensemble des membres des équipes multilocalisées, ce quelle que soit leur localisation géographique. Cette approche a permis de compenser le manque de visibilité probable des directeurs et des chefs de projets sur les comportements de toute l'équipe multilocalisée (Langevin, 2002 ; Ozer, 2000). Notre approche, basée sur plusieurs répondants par projet, contribue donc à la fiabilité et à la validité des données recueillies (Phillips, 1981) et réduit le risque d'erreur et de biais dans les données (Sicotte et Langley, 2000 ; Phillips, 1981).

Notre démarche est également pertinente pour l'étude de l'efficacité de la coordination de l'ensemble de l'équipe projet et de ses différentes fonctions, tout en examinant la performance interne et externe des projets (Tatikonda et Montoya-Weiss, 2001). Cette approche prolonge ainsi les recherches précédentes qui se limitent à l'étude de la coordination des fonctions ingénierie et marketing (Pinto et Pinto, 1990). L'intérêt est de rendre compte de l'impact des équipes interfonctionnelles sur la coordination et la performance des projets.

3. Les apports managériaux

Cette recherche est destinée aux responsables de projets de NPD soucieux d'améliorer la coordination de leurs projets dans un contexte de travail de plus en plus multilocalisé. Ce travail incite les responsables de projets de NPD à adopter certains modes de coordination (revues de projet ; chevauchement des tâches ; rôle intégrateur du chef de projet ; communications spontanées ; utilisation des TIC d'aide à la conception et des TIC pour organiser le projet) pour compenser les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination.

Deux profils de coordination des projets de NPD selon leur multilocalisation

La distinction entre les modes de coordination « classiques » et les modes de coordination « spécifiques » à la multilocalisation met à la disposition des responsables de projets deux profils types de coordination des projets de NPD (cf le Schéma n°24 de la discussion). Les deux profils identifiés complètent les référentiels de management de projets des associations professionnelles de type PMI (*Project Management Institute*) et AFITEP (*Association Francophone de Management de Projet*), qui ne font pas mention des problèmes inhérents à la multilocalisation. Dans l'ensemble, ce travail offre aux praticiens un diagnostic approfondi des modes de coordination des projets de NPD en traitant de l'organisation, du pilotage, des prises de décision, des communications et du traitement des informations.

Les limites et les prolongements de la recherche

Nous identifions les principales limites de cette recherche et proposons de les dépasser dans la réalisation de recherches futures.

1. Les limites de la recherche

La taille de l'échantillon

La taille de notre échantillon (88 observations) n'a pas permis de tester le modèle de recherche complet. Par conséquent, une taille d'échantillon plus importante pourrait entériner les effets démontrés en testant le modèle complet et ainsi conforter les effets de substitution et les effets modérateurs mis en évidence dans ces modèles partiels.

Les limites d'une approche statique de la contingence

Dans cette recherche, nous avons adopté une approche statique de la contingence. Cette démarche nous a conduits à identifier les modes de coordination de projets de NPD qui, par nature, sont des processus évolutifs. Plusieurs travaux encouragent d'ailleurs une approche dynamique de la contingence (Donaldson, 2001), qui permettrait d'examiner les modes de coordination contingents à la multilocalisation tout en prenant en considération l'évolution de cette contingence au cours des processus de NPD. La prise en considération de la multilocalisation et de l'avancement dans le projet permettrait d'étudier les modes de coordination des projets de NPD selon leur multilocalisation et selon les phases (de conception et de développement des projets). Hoegl *et al.* (2004) ont montré que le travail des équipes projets de NPD était plus intense au début des projets, phase pendant laquelle les membres des équipes fournissent plus d'efforts pour identifier les interdépendances réciproques. En prolongement de ces recherches, un objectif serait d'étudier l'efficacité des modes de coordination des projets multilocalisés lors des phases de conception et de développement des projets. Notons que les données recueillies ne permettent pas de tester cet effet, le nombre de réponses obtenues sur les phases de conception (24) et de développement (63) étant insuffisant pour procéder à une telle analyse multigroupe.

2. Les perspectives de recherches futures

Étude confirmatoire des facteurs d'efficacité de la coordination

Rappelons que la méthode d'analyse de données par équations structurelles adoptée dans notre recherche repose sur la méthode des moindres carrés partiels. Cette méthode a pour but de prédire l'influence de certaines variables et non de les confirmer. À l'issue de ce travail, nous pourrions entreprendre une approche confirmatoire en adoptant la démarche fondée sur le maximum de vraisemblance. Le recueil de données supplémentaires nous permettrait par ailleurs de tester le modèle complet.

Étude qualitative pour approfondir nos résultats contre-intuitifs

Le test de notre modèle de recherche a mis en évidence certaines relations qui demeurent surprenantes au regard de la littérature existante et des pratiques actuelles. Des démarches qualitatives pourraient fournir des éléments de réponse complémentaires pour comprendre ces relations. Par exemple, la relation négative entre les communications en présentiel et l'efficacité de la coordination des projets de NPD multilocalisés.

La perspective des réseaux sociaux

Dans le cadre de notre recherche, nous avons fait le choix d'adopter une approche contingente de la coordination des projets de NPD. En prolongement de cette recherche, nous pourrions utiliser la théorie des réseaux sociaux qui étudie la force des liens au sein des équipes en distinguant les liens forts et faibles. La force des liens peut notamment être estimée en fonction de la fréquence des communications et de l'intensité de la relation (Granovetter, 1983, 2005). Les liens forts reflètent la confiance entre les individus ainsi qu'une faible distance subjective (*ibid.*). En règle générale, l'utilisation de médias riches renforce les liens au sein des équipes projets de NPD, et les liens forts favorisent la performance des projets de NPD (Oke et Idiagbon-Oke, 2010). Par ailleurs, l'étude de 73 projets de NPD de Brion *et al.* (2012) montre qu'un réseau social des chefs de projets constitué de liens forts atténue les distances subjectives de type épistémique et identitaire. En complément de ces recherches, nous pourrions étudier l'impact du réseau social du chef de projet sur les distances objectives liées à la dispersion spatiale et temporelle des équipes. En somme, la question de recherche porterait sur l'influence du réseau social sur la coordination des projets de NPD selon le niveau de multilocalisation.

Nous espérons ainsi, au travers des résultats de cette recherche, avoir contribué à l'accroissement des connaissances dans un domaine à la lisière entre le management de l'innovation et des projets de NPD d'un côté, et des systèmes d'informations de l'autre. De multiples pistes restent à creuser pour mieux comprendre les tendances fortes actuelles liées à la multilocalisation de ces équipes projets de NPD.

Bibliographie

- A -

- Abdalla H. S. (1999), « Concurrent engineering for global manufacturing », *International Journal of Production Economics*, Vol. 60, p. 251-260.
- Adler P. S. (1995), « Interdepartmental Interdependence and Coordination: The Case of the Design/Manufacturing Interface », *Organization Science*, Vol. 6, n°2, p. 147-167.
- Akgün A., Byrne J.C., Lynn G.S. et Keskin H. (2007), « Team stressors, management support, and project and process outcomes in new product development projects », *Technovation*, Vol. 27, n°10, p. 628-639.
- Akgün A. E., Keskin H. et Byrne J. C. (2010), « Procedural Justice Climate in New Product Development Teams: Antecedents and Consequences », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 27, n°7, p. 1096–1111.
- Albers S. (2010), « PLS and success factor studies in marketing », dans *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, methods and applications*, Springer, Berlin Heidelberg, p. 409–425.
- Allen J. J. et Hauptman O. (1987), « The Influence of Communication Technologies on Organizational Structure », *Communication Research*, Vol. 5, n°14, p. 575-587.
- Allen T. J. et Henn G. (2006), *The organization and architecture of innovation: Managing the flow of technology*, Butterworth-Heinemann.
- Ancona D. G. et Caldwell D. F. (1992), « Bridging the Boundary: External Activity and Performance in Organizational Teams », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 37, n°4, p. 634-665.
- Andres H. P. et Zmud R. W. (2002), « A Contingency Approach to Software Project Coordination », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 18, n°3, p. 41-70.
- Antiocho M., Moenaert R. K. et Lindgreen A. (2008), « Reducing Ongoing Product Design Decision-Making Bias », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 25, n°6, p. 528-545.
- Avolio B. J. et Kahai S. S. (2003), « Adding the “E” to E-Leadership: How it May Impact Your Leadership », *Organizational Dynamics*, Vol. 31, n°4, p. 325-338.

- B -

- Baba M. L. (2003), « Working Knowledge Goes Global: Knowledge Sharing and Performance in a Globally Distributed Team », *Anthropology of Work Review*, Vol. 24, n°1-2, p. 19–29.
- Baba M. L., Gluesing J., Ratner H. et Wagner K. H. (2004), « The contexts of knowing: natural history of a globally distributed team », *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 25, p. 547–587.

- Baba Y. et Nobeoka K. (1998), « Towards knowledge-based product development: the 3-D CAD model of knowledge creation », *Research Policy*, Vol. 26, n°6, p. 643–659.
- Baccarini D. (1996), « The concept of project complexity-a review », *International Journal of Project Management*, Vol. 14, n°4, p. 201-204.
- Bagozzi R. P. (2011), « Measurement and Meaning in Information Systems and Organizational Research Methodological and Philosophical Foundations », *MIS Quarterly*, Vol. 35, n°2, p. 261-292.
- Bagozzi R.P. et Yi Y. (2012), « Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models », *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 40, p. 8–34.
- Baldwin, C.Y., Clark, K.B. (1997), « Managing in an age of modularity », *Harvard Business Review*, Vol. 75, n°5, p. 84–93.
- Banker R. D., Bardhan I. et Asdemir O. (2006), « Understanding the Impact of Collaboration Software on Product Design and Development », *Information Systems Research*, Vol. 17, n°4, p. 352-373.
- Barczak G., Hultink E. J. et Sultan F. (2008), « Antecedents and Consequences of Information Technology Usage in NPD: A Comparison of Dutch and U.S. Companies », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 25, n°6, p. 620-631.
- Baron R.M. et Kenny D.A. (1986), « The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. », *Journal of personality and social psychology*, Vol. 51, n°6, p. 1173-1182.
- Baumard P. et Ibert J. (2007), « Quelles approches avec quelles données », dans *Méthodes de recherche en management*, Thietart R. A., Dunod, Paris, p. 84-104.
- Bell B. S. et Kozlowski S. W. J. (2002), « A Typology of Virtual Teams Implications for Effective Leadership », *Group & Organization Management*, Vol. 27, n°1, p. 14-49.
- Bergkvist L. et Rossiter J. R. (2007), « The Predictive Validity of Multiple-Item Versus Single-Item Measures of the Same Constructs », *Journal of Marketing Research*, Vol. 44, n°2, p. 175-184.
- Bhaskar R., *The possibility of naturalism: a philosophical critique of the contemporary human sciences*, Routledge, 1998.
- Bierly P. E., Stark E. M. et Kessler E. H. (2009), « The Moderating Effects of Virtuality on the Antecedents and Outcome of NPD Team Trust », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26, p. 551–565.
- Bonner J. M, Ruekert R. W et Walker Jr O. C (2002), « Upper management control of new product development projects and project performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 19, n° 3, p. 233–245.
- Borsboom D., Mellenbergh G. J. et van Heerden J. (2003), « The theoretical status of latent variables », *Psychological Review*, Vol. 110, n°2, p. 203-219.

Bourgault M., Drouin N. et Hamel E. (2008), « Decision making within distributed project teams: An exploration of formalization and autonomy as determinants of success », *Project Management Journal*, Vol. 39, p. 97-110.

Boutellier R., Gassmann O., Macho H. et Roux M. (1998), « Management of dispersed product development teams: the role of information technologies », *R&D Management*, Vol. 28, n° 1, p. 13-26.

Brettel M., Heinemann F., Engelen A. et Neubauer S. (2011), « Cross-Functional Integration of R&D, Marketing, and Manufacturing in Radical and Incremental Product Innovations and Its Effects on Project Effectiveness and Efficiency », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 28, n°2, p. 251-269.

Brion S., Chauvet V., Chollet B. et Mothe C. (2012), « Project leaders as boundary spanners: Relational antecedents and performance outcomes », *International Journal of Project Management*, Vol. 30, n°6, p. 708-722.

Brown S. L. et Eisenhardt K. M. (1995), « Product development: past research, present findings, and future directions », *Academy of Management Reviews*, Vol. 20, n°2, p.343-378.

Browning T. R. (2010), « On the alignment of the purposes and views of process models in project management », *Journal of Operations Management*, Vol. 28, n°4, p. 316-332.

Burns T. et Stalker G. M (1961), « *The management of innovation* », London: Tavistock.

- C -

Campion M. A., Medsker G. J. et Higgs A. C. (1993), « Relations between Work Group Characteristics and Effectiveness : Implications for Designing Effective Work Groups », *Personnel Psychology*, Vol. 46, n°4, p. 823-850.

Carlile P. R. (2004), « Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries », *Organization Science*, Vol. 15, n°5, p. 555-568.

Carte T. A. et Russell C. J. (2003), « In Pursuit of Moderation : Nine Common Errors and their solutions », *MIS Quarterly*, Vol. 27, n°3, p. 479-501.

Cascio W. F. et Shurygailo S. (2003), « E-Leadership and Virtual Teams », *Organizational Dynamics*, Vol. 31, n°4, p. 362-376.

Cassel C., Hackl P. et Westlund A. H. (1999), « Robustness of partial least-squares method for estimating latent variable quality structures », *Journal of Applied Statistics*, Vol. 26, n°4, p. 435-446.

Chambost G. (2011), « Dreamliner les raisons d'un fiasco industriel », *Sciences et Vie Hors-Série Spécial Aviation*, n°33, p. 52-55.

Chidambaram L. (1996), « Relational Development in Computer-Supported Groups », *MIS Quarterly*, Vol. 20, n°2, p. 143-165.

Chidambaram L. et Jones B. (1993), « Impact of Communication Medium and Computer Support on Group Perceptions and Performance: A Comparison of Face- to-Face and Dispersed Meetings », *MIS Quarterly*, Vol. 17, n°4, p. 465-491.

Chiesa V. (2000), « Global R&D Project Management and Organization: A Taxonomy », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 17, p. 341-359.

Chiesa V. (1999), « Technology development control styles in multinational corporations: a case study », *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 16, p. 191-206.

Child J. et McGrath R. G. (2001), « Organizations unfettered: organizational form in an information intensive economy », *Academy of Management Journal*, Vol. 44, p. 1135-1148.

Chin W. W (2010a), « Bootstrap cross-validation indices for PLS path model assessment », dans *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, methods and applications*, Springer, Berlin Heidelberg, p. 83-97.

Chin W. W. (2010b), « How to write up and report PLS analyses », dans *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, methods and applications*, Springer, Berlin Heidelberg, p. 655-690.

Chin W. W et Dibbern J. (2010), « An introduction to a permutation based procedure for multi-group PLS analysis: results of tests of differences on simulated data and a cross cultural analysis of the sourcing of information system services between Germany and the USA », dans *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, methods and applications*, Springer, Berlin Heidelberg, p. 171-193.

Chin W., Marcolin Barbara L. et Newsted Peter R. (2003), « A Partial Least Squares Latent Variable Modeling Approach for Measuring Interaction Effects: Results from a Monte Carlo Simulation Study and an Electronic-Mail Emotion/Adoption Study », *Information Systems Research*, Vol. 14, n°2, p. 189-217.

Chudoba K. M., Wynn E., Lu M. et Watson-Manheim M. B. (2005), « How virtual are we? Measuring virtuality and understanding its impact in a global organization », *Information Systems Journal*, Vol. 15, p. 279-306.

Clark K. B., Chew W. B. et Fujimoto T. (1987), « Product Development in the World Auto Industry. », *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 3, p. 729-781.

Clark K. B. et Fujimoto T. (1991), « Heavyweight product managers », *McKinsey Quarterly*, Vol. 1, p. 42-60.

Clift T. B et Vandenbosch M. B. (1999), « Project Complexity and Efforts to Reduce Product Development Cycle Time », *Journal of Business Research*, Vol. 45, n°2, p. 187-198.

Coltman T., Devinney T. M., Midgley D. F. et Venaik Sunil. (2008), « Formative versus reflective measurement models: Two applications of formative measurement », *Journal of Business Research*, Vol. 61, n°12, p. 1250-1262.

Conway J.M. et Lance C.E. (2010), « What reviewers should expect from authors regarding common method bias in organizational research », *Journal of Business and Psychology*, Vol. 25, n°3, p. 325-334.

Cooper R. G., Edgett S. J. et Kleinschmidt E. J. (1999), « New Product Portfolio Management: Practices and Performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 16, n°4, p. 333-351.

Cordery J., Soo C., Kirkman B., Rosen B. et Mathieu J. (2009), « Leading Parallel Global Virtual Teams: Lessons from Alcoa », *Organizational Dynamics*, Vol. 38, p. 204-216.

Cramton C. D (2001), « The mutual knowledge problem and its consequences for dispersed collaboration », *Organization science*, Vol. 12, n°3, p. 346-371.

Creswell J. W. (2009), *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, Sage Publications.

Cummings J. N. (2004), « Work Groups, Structural Diversity, and Knowledge Sharing in a Global Organization », *Management Science*, Vol. 50, n°3, p. 352-364.

Cummings J. N., Espinosa J. A. et Pickering C. K. (2009), « Crossing Spatial and Temporal Boundaries in Globally Distributed Projects: A Relational Model of Coordination Delay », *Information Systems Research*, Vol. 20, n°3, p. 420-439.

- D -

Daassi M. et Favier M. (2007), « Le nouveau défi des équipes virtuelles : construire et maintenir une connaissance mutuelle », *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 12, n°3, p. 3-30.

Daft R. L. et Lengel R. H. (1986), « Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design », *Management Science*, Vol. 32, n°5, p. 554-571.

Danneels E. et Kleinschmidt E. J. (2001), « Product Innovativeness from the Firm's Perspective: Its Dimensions and Their Relation with Project Selection and Performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 18, n°6, p. 357-373.

De Brentani U., Kleinschmidt E.J. et Salomo S. (2010), « Success in global new product development: Impact of strategy and the behavioral environment of the firm », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 27, n°2, p. 143-160.

De Luca L. M, Verona G. et Vicari S. (2010), « Market Orientation and R&D Effectiveness in High-Technology Firms: An Empirical Investigation in the Biotechnology Industry », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 27, n°3, p. 299-320.

De Saram D. D. et Ahmed S. M. (2001), « Construction coordination activities: What is important and what consumes time », *Journal of Management in Engineering*, Vol. 17, n°4, p. 202-213.

DeSanctis G. et Gallupe R. B. (1987), « A foundation for the study of group decision support systems », *Management Science*, Vol. 33, n°5, p. 589-609.

Donaldson L. (2001), « *The Contingency theory of Organizations* », Sage Publications.

Dougherty D. (1992), « Interpretive Barriers to Successful Product Innovation in Large Firms », *Organization Science*, Vol. 3, n° 2, p. 179-202.

Drazin R. et Van de Ven A. H. (1985), « Alternative Forms of Fit in Contingency Theory », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 30, n°4, p. 514-539.

Drucker-Godard C., Ehlinger S. et Grenier C. (2007) « Validité et fiabilité de la recherche », dans *Méthodes de recherche en management*, Thietart R. A., Dunod, Paris, p. 263-288.

Durmusoglu S. S. et Barczak G. (2011), « The use of information technology tools in new product development phases: Analysis of effects on new product innovativeness, quality, and market performance », *Industrial Marketing Management*, Vol. 40, n°2, p. 321-330.

Dvir D. et Lechler T. (2004), « Plans are nothing, changing plans is everything: the impact of changes on project success », *Research Policy*, Vol. 33, n°1, p. 1-15.

Dvir D., Lipovetsky S., Shenhar A. et Tishler A. (1998), « In search of project classification: a non-universal approach to project success factors », *Research Policy*, Vol. 27, n°9, p. 915-935.

- E -

Echambadi R., Campbell B. et Agarwal R. (2006), « Encouraging Best Practice in Quantitative Management Research: An Incomplete List of Opportunities », *Journal of Management Studies*, Vol. 43, n°8, p. 1801-1820.

Edmondson A. C. et Nembhard I. M. (2009), « Product Development and Learning in Project Teams: The Challenges Are the Benefits », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26, n°2, p. 123-138.

Eisenhardt K. M. et Tabrizi B. N. (1995), « Accelerating adaptive processes: Product innovation in the global computer industry », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 40, n°1, p. 84-110.

Eppinger S. D. et Chitkara A. R. (2006), « The New Practice of Global », *MIT Sloan Management Review*, Vol. 47, n°4, p. 22-30.

Espinosa, J. A., Cummings J. N., Wilson J. M. et Pearce B. M. (2003), « Team Boundary Issues Across Multiple Global Firms », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, n°4, p. 157-190.

Espinosa J. A., DeLone W. et Lee G. (2006), « Global boundaries, task processes and IS project success: a field study », *Information Technology & People*, Vol. 19, n°4, p. 345-370.

Espinosa J. A. et Pickering C. (2006), « The Effect of Time Separation on Coordination Processes and Outcomes: A Case Study », *Proceedings of the 39th Hawaiian International Conference on System Sciences*, Poipu, Kauai, Hawaii, IEEE.

Espinosa J. A., Slaughter S. A., Herbsleb J. D. et Kraut R. E. (2005), « Coordination Mechanisms in Geographically Distributed Software Development », *Proceedings of the First International Conference on Management of Globally Distributed Work*, Bangalore, India.

Esposito Vinzi V. E, Trinchera L. et Amato S. (2010), « PLS path modeling: from foundations to recent developments and open issues for model assessment and improvement », dans *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, methods and applications*, Springer, Berlin Heidelberg, p. 47–82.

Ettlie J. E. (1997), « Integrated design and new product success », *Journal of Operations Management*, Vol. 15, n°1, p. 33-55.

Evaristo R. et Van Fenema P. C. (1999), « A typology of project management: emergence and evolution of new forms », *International Journal of Project Management*, Vol. 17, n°5, p. 275-281.

- F -

Fambrough M. J. et Comerford S. A. (2006), « The Changing Epistemological Assumptions of Group Theory », *The Journal of Applied Behavioral Science*, Vol. 42, n°3, p. 330–349.

Faraj S. et Sproull L. (2000), « Coordinating Expertise in Software Development Teams », *Management Science*, Vol. 46, n°12, p. 1554-1568.

Fern E. F. et Monroe K. B. (1996), « Effect-Size Estimates: Issues and Problems in Interpretation », *Journal of Consumer Research*, Vol. 23, n°2, p. 89–105.

Fiol C. M. et O'Connor E. J. (2005), « Identification in face-to-face, hybrid, and pure virtual teams: Untangling the contradictions », *Organization Science*, Vol. 16, n°1, p. 19-32.

Fritz C. O., Morris P. E. et Richler J. J. (2012), « Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation », *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol. 141, n°1, p. 2–18.

Furst S., Blackburn R. et Rosen B. (1999), « Virtual team effectiveness: A proposed research agenda », *Information Systems Journal*, Vol. 9, n°4, p. 249–269.

- G -

Galbraith J. R. (1974), « Organization design: An information processing view », dans *Organizational psychology: A book of readings. (2nd ed.)*, Oxford England, Prentice-Hall.

Ganesan S., Malter A. J. et Rindfleisch A. (2005), « Does Distance Still Matter? Geographic Proximity and New Product Development », *Journal of Marketing*, Vol. 69, n°4, p. 44-60.

Gassmann O. et von Zedtwitz M. (2003), « Trends and determinants in managing virtual R&D teams », *R&D management*, Vol. 33, n°3, p. 243-262.

Gassmann O. et von Zedtwitz M. (1999), « New concepts and trends in international R&D organization », *Research Policy*, Vol. 28, p. 231–250.

Gerwin D. et Barrowman N. J. (2002), « An Evaluation of Research on Integrated Product Development », *Management Science*, Vol. 48, n°7, p. 938-953.

Ghosh P. P. et Varghese J. C. (2004), « Globally distributed product development using a new project management framework », *International Journal of Project Management*, Vol. 22, p. 699–708.

Gibson et Gibbs (2006), « Unpacking the Concept of Virtuality: The Effects of Geographic Dispersion, Electronic Dependence, Dynamic Structure, and National Diversity on Team Innovation », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 51, p. 451-495.

Gittell J. H, Seidner R. et Wimbush J. (2010), « A relational model of how high performance work systems work », *Organization Science*, Vol. 21, n°2, p. 490–506.

Gomes P. J et Joglekar N. R. (2008), « Linking modularity with problem solving and coordination efforts », *Managerial and Decision Economics*, Vol. 29, n°5, p. 443–457.

Granovetter M. (2005), « The impact of social structure on economic outcomes », *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 19, n°1, p. 33–50.

Granovetter M. (1983), « The strength of weak ties: A network theory revisited », *Sociological theory*, Vol. 1, n°1, p. 201–233.

Grant R. M. (1996), « Toward a knowledge-based theory of the firm », *Strategic management journal*, Vol. 17, p. 109–122.

Grenier C. et Josserand E. (2007), « Recherches sur le contenu et recherches sur le processus », dans *Méthodes de recherche en management*, Thietart R. A., Dunod, Paris, 2007, p. 107-137.

Gresov C. (1989), « Exploring Fit and Misfit with Multiple Contingencies », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 34, n°3, p. 431-453.

Griffin A. (1997a), « Modeling and measuring product development cycle time across industries », *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 14, n°1, p. 1-24.

Griffin A. (1997b), « The Effect of Project and Process Characteristics on Product Development Cycle Time », *Journal of Marketing Research*, Vol. 34, n°1, p. 24-35.

Griffith T. L. et M. A Neale M. A. (2001), « Information processing in traditional, hybrid, and virtual teams: From nascent knowledge to transactive memory », *Research in organizational behavior*, Vol. 23, p. 379-421.

Griffith T. L., Sawyer J. E. et Neale M. A. (2003), « Virtualness and knowledge in teams: Managing the love triangle of organizations, individuals, and information technology », *MIS quarterly*, Vol. 27, n°2, p. 265–287.

Grinter R. E., Herbsleb J. D. et Perry D. E. (1990), « The Geography of Coordination: Dealing with Distance in R&D Work », *Proceedings of the international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work: Conference on Supporting Group Work*, Phoenix, Arizona, United States.

Gupta A., Mattarelli E., Seshasai S. et Broschak J. (2009), « Use of collaborative technologies and knowledge sharing in co-located and distributed teams: Towards the 24-h knowledge factory », *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 18, n°3, p. 147–161.

Gupta A. K, Raj S. P. et Wilemon D. (1986), « A model for studying R&D. Marketing interface in the product innovation process », *The Journal of Marketing*, Vol. 50, p. 7-17.

- H -

Haenlein M. et Kaplan A.M. (2004), « A beginner's guide to partial least squares analysis », *Understanding statistics*, Vol. 3, n°4, p. 283–297.

Hair, J.F., Black, W.C., Babin B.J. et Anderson R.E. (1998), *Multivariate Data Analysis (7th edn)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Hair J.F. Sarstedt M., Ringle C. M. et Mena J. A. (2011), « An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research », *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 40, n°3, p. 1–20.

Hameri A. P et Nihtilä J. (1997), « Distributed New Product Development Project Based on Internet and World-Wide Web: A Case Study », *Journal of product innovation management*, Vol. 14, n°2, p. 77-87.

Harvey M. G et Griffith D. A (2007), « The role of globalization, time acceleration, and virtual global teams in fostering successful global product launches », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24, n°5, p. 486-501.

Hauptman O. et Hirji K. K. (1999), « Managing integration and coordination in cross-functional teams: an international study of concurrent engineering product development », *R&D Management*, Vol. 29, n°2, p. 179–192.

Henard D. H. et Szymanski D. M. (2001), « Why Some New Products Are More Successful Than Others », *Journal of Marketing Research*, Vol. 38, n°3, p. 362-375.

Hendricks K. B. et Singhal V. R. (2008), « The effect of product introduction delays on operating performance », *Management Science*, Vol. 54, n°5, p. 878–892.

Hendricks K. B. et Singhal V. R. (1997), « Delays in new product introductions and the market value of the firm: The consequences of being late to the market », *Management Science*, Vol. 43, n°4, p. 422-436.

Henseler J. et Chin W. W. (2010), « A Comparison of Approaches for the Analysis of Interaction Effects Between Latent Variables Using Partial Least Squares Path Modeling », *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, Vol. 17, n°1, p. 82-109.

Henseler J. et Fassott G. (2010), « Testing moderating effects in PLS path models: An illustration of available procedures », dans *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, methods and applications*, Springer, Berlin Heidelberg, p. 713–735.

Hertel G., Geister S. et Konradt U. (2005), « Managing virtual teams: A review of current empirical research », *Human Resource Management Review*, Vol. 15, p.69–95.

Hertel G., Konradt U. et Orlikowski B. (2004), « Managing distance by interdependence: Goal setting, task interdependence, and team-based rewards in virtual teams », *European Journal of Work and Organizational Psychology*, Vol. 13, n°1, p. 1-28.

Hinds P. J. et Bailey D. E. (2003), « Out of Sight, Out of Sync: Understanding Conflict in Distributed Teams », *Organization Science*, Vol. 14, n°6, p. 615-632.

Hinds P. J. et Mortensen M. (2005), « Understanding Conflict in Geographically Distributed », *Organization Science*, Vol. 16, n°3, p. 290–307.

Hoegl M., Ernst H. et Proserpio L. (2007), « How Teamwork Matters More as Team Member Dispersion Increases », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24, n°2, p. 156–165.

Hoegl M. et Gemuenden H. G. (2001), « Teamwork Quality and the Success of Innovative Projects: A Theoretical Concept and Empirical Evidence », *Organization Science*, Vol. 12, n°4, p. 435-449.

Hoegl M. et Parboteeah P. (2006), « Autonomy and teamwork in innovative projects », *Human Resource Management*, Vol. 45, n°1, p. 67–79.

Hoegl M., Parboteeah K. P. et Gemuenden H. G. (2003), « When teamwork really matters: task innovativeness as a moderator of the teamwork–performance relationship in software development projects », *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 20, n°4, p. 281-302.

Hoegl M., Weinkauff K. et Gemuenden H. G. (2004), « Interteam Coordination, Project Commitment, and Teamwork in Multiteam R&D Projects: A Longitudinal Study », *Organization Science*, Vol. 15, n° 1, p. 38-55.

Holland S., Gaston K. et Gomes J. (2000), « Critical success factors for cross-functional teamwork in new product development », *International Journal of Management Reviews*, Vol. 2, n°3, p. 231-259.

Hollenbeck John R., H., Ellis A. P. J., West B. J., Ilgen D. R., Sheppard L., Porter C. O. L. H. et Wagner III J. A. (2002), « Structural contingency theory and individual differences: Examination of external and internal person-team fit », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 87, n°3, p. 599-606.

Hoopes D. G. et Postrel S. (1999), « Shared knowledge, “glitches,” and product development performance », *Strategic Management Journal*, Vol. 20, n°9, p. 837-865.

Howells J. R. (1995), « Going global: The use of ICT networks in research and development », *Research Policy*, Vol. 24, n°2, p. 169-184.

Hrebiniak L. G. (1974), « Job Technology, Supervision, and Work-Group Structure », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 19, n°3, p. 395–410.

Hulland J. (1999), « Use of Partial Least Squares (PLS) in Strategic Management Research: a Review of Four Recent Studies », *Strategic Management Journal*, Vol. 20, n°2, p. 195-204.

- I – J – K -

Ignatius J., Yeap Ai Leen J., Ramayah T., Kah Hin C. et Jantan M. (2012), « The impact of technological learning on NPD outcomes: The moderating effect of project complexity », *Technovation*, Vol. 32, n°7, p. 452-463.

- Im S., Nakata C., Park H et Ha Y. (2003), « Determinants of Korean and Japanese new product performance: An interrelational and process view », *Journal of International Marketing*, Vol. 11, n°4, p. 81–112.
- Jarvenpaa S. L. et Leidner D. E. (1999), « Communication and Trust in Global Virtual Teams », *Organization Science*, Vol. 10, n°6, p. 791–815.
- Jayaram J. et Malhotra M. K. (2010), « The Differential and Contingent Impact of Concurrency on New Product Development Project Performance: A Holistic Examination », *Decision Sciences*, Vol. 41, n°1, p. 147–196.
- Jenkins A. (1994), « Teams: From 'Ideology' to Analysis », *Organization Studies*, Vol. 15, n°6, p. 849-860.
- Kahn K. B., Barczak G. et Moss R. (2006), « Perspective: establishing an NPD best practices framework », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 23, n°2, p. 106–116.
- Kahn K. B. et McDonough E. F. (1997), « An Empirical Study of the Relationships among Co-location, Integration, Performance, and Satisfaction », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 14, n°3, p. 161-178.
- Kanawattanachai P. et Yoo Y. (2007), « The Impact of Knowledge Coordination on Virtual Team Performance over Time », *MIS Quarterly*, Vol. 31, n°4, p. 783-808.
- Kayworth T. R. et Leidner D. E. (2001), « Leadership Effectiveness in Global Virtual Teams », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 18, n°3, p. 7-40.
- Keller R. T. (1994), « Technology-Information Processing Fit and the Performance of R&D Groups : a Test of Contingency Theory », *Academy of Management Journal*, Vol. 37, n°1, p. 167-179.
- Keller R. T. (1986), « Predictors of the performance of project groups in R&D organizations », *Academy of Management Journal*, Vol. 29, n°4, p. 715-726.
- Kellogg K. C., Orlikowski W. J. et Yates J. (2006), « Life in the Trading Zone: Structuring Coordination Across Boundaries in Postbureaucratic Organizations », *Organization Science*, Vol. 17, n°1, p. 22-44.
- Kiesler S. et Cummings J. N. (2002), « What Do We Know about Proximity and Distance in Work Groups? », dans *Distributed work*, Cambridge and London: MIT Press.
- Kim B. et Kim J. (2009), « Structural factors of NPD (new product development) team for manufacturability », *International Journal of Project Management*, Vol. 27, p. 690-702.
- Kim J. et Wilemon D. (2007), « The Learning Organization as Facilitator of Complex NPD Projects », *Creativity & Innovation Management*, Vol. 16, n°2, p. 176-191.
- Kim J. et Wilemon D. (2003), « Sources and assessment of complexity in NPD projects », *R&D Management*, Vol. 33, n°1, p. 15-30.

Kirkman B. L. et Mathieu J. E. (2005), « The Dimensions and Antecedents of Team Virtuality », *Journal of Management*, Vol. 31, n°5, p. 700-718.

Kirkman B. L. et Rosen B. (1999), « Beyond self-management: Antecedents and consequences of team empowerment », *Academy of Management Journal*, Vol. 42, n°1, p. 58-74.

Kirkman B. L., Rosen B., Tesluk P. E. et Gibson C. B. (2004), « The Impact of team Empowerment on Virtual Team Performance : the Moderating Role of Face-to-face interaction », *Academy of Management Journal*, Vol. 47, n°2, p. 175-192.

Kleinschmidt E., De Brentani U. et Salomo S. (2010), « Information Processing and Firm-Internal Environment Contingencies: Performance Impact on Global New Product Development », *Creativity & Innovation Management*, Vol. 19, n°3, p. 200-218.

Kleinschmidt E. J., De Brentani U. et Salomo S. (2007), « Performance of Global New Product Development Programs: A Resource-Based View », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24, n°5, p. 419-441.

Kotlarsky J., Van Fenema P. C. et Willcocks L. P. (2008), « Developing a knowledge-based perspective on coordination: The case of global software projects », *Information & Management*, Vol. 45, n°2, p. 96-108.

Koufteros X. A., Vonderembse M. A et Doll W. J. (2002), « Integrated product development practices and competitive capabilities: the effects of uncertainty, equivocality, and platform strategy », *Journal of Operations Management*, Vol. 20, n°4, p. 331-355.

Koufteros X. A., Vonderembse M. A. et Doll W. (2001), « Concurrent engineering and its consequences », *Journal of Operations Management*, Vol. 19, n°1, p. 97-115.

Kraut R. E. et Streeter L. A. (1995), « Coordination in software development », *Communications of the ACM*, Vol. 38, n°3, p. 69-81.

Krishnan V. et Ulrich K. T. (2001), « Product development decisions: A review of the literature », *Management Science*, Vol. 47, n°1, p. 1-21.

Kumar K., Van Fenema P. C et Von Glinow M. A (2008), « Offshoring and the global distribution of work: Implications for task interdependence theory and practice », *Journal of International Business Studies*, Vol. 40, n°4, p. 642-667.

Kumar P. P. (2005), « Effective Use of Gantt Chart for Managing Large Scale Projects », *Cost Engineering*, Vol. 47, n°7, p. 14-21.

Kwan et Tsang (2001), « Realism and Constructivism in Strategy Research », *Strategic Management Journal*, Vol. 22, n°12, p. 1163-1168.

- L -

Langevin P. (2002), « Efficacité et contrôle des équipes virtuelles : une revue », *Comptabilité - Contrôle - Audit*, Vol. 2, p. 87-107.

Langfred C. W. (2000), « The paradox of self-management: individual and group autonomy in work groups », *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 21, n°5, p. 563-585.

Lawrence P. R et Lorsch J. W. (1967a), *Organization and environment*, Harvard University Press.

Lawrence P. R. et Lorsch J. W. (1967b), « Differentiation and Integration in Complex Organizations », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 12, n°1, p. 1-47.

Lawson B. et Petersen K. J., Cousins P. D. et Handfield R. B. (2009), « Knowledge Sharing in Interorganizational Product Development Teams: The Effect of Formal and Informal Socialization Mechanisms », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26, n°2, p. 156-172.

Lee-Kelley L. et Sankey T. (2008), « Global virtual teams for value creation and project success: A case study », *International Journal of Project Management*, Vol. 26, n°1, p. 51–62.

Leenders M. et Wierenga B. (2002), « The effectiveness of different mechanisms for integrating marketing and R&D », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 19, n°4, p. 305–317.

Levina N. et Vaast E. (2006), « Turning a community into a market: A practice perspective on information technology use in boundary spanning », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 22, n°4, p. 13–37.

Levina N. et Vaast E. (2005), « The Emergence of Boundary Spanning Competence in Practice: Implications for Implementation and Use of Information Systems », *MIS Quarterly*, Vol. 29, n°2, p. 335-363.

Liang H., Saraf N., Hu Q. et Xue Y. (2007), « Assimilation of Enterprise Systems : the Effect of Institutional Pressures and the Mediating Role of Top Management », *MIS Quarterly*, Vol. 31, n°1, p. 59–87.

Liden R. C., Wayne S. J. et Bradway L. K. (1997), « Task interdependence as a moderator of the relation between group control and performance », *Human Relations*, Vol. 50, n°2, p. 169–181.

Liker J. K., Collins P. D. et Hull F. M. (1999), « Flexibility and Standardization: Test of a Contingency Model of Product Design–Manufacturing Integration », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 16, n°3, p. 248-267.

Lin Z. et Hui C. (1999), « Should Lean Replace Mass Organization Systems? A Comparative Examination from a Management Coordination Perspective », *Journal of International Business Studies*, Vol. 30, n°1, p. 45-79.

Lipnack J. et Stamps J. (2000), « *People working across boundaries with technology* », Chichester: John Wiley and Sons.

Longenecker J. G. et Pringle C. D., « The Illusion of Contingency Theory as a General Theory », *Academy of Management Review*, Vol. 3, n°3, p. 679–683.

- M -

Malhotra N. K., Kim S. S. et Patil A. (2006), « Common Method Variance in IS Research: A Comparison of Alternative Approaches and a Reanalysis of Past Research », *Management Science*, Vol. 52, n°12, p. 1865–1883.

Malhotra A., Majchrzak A., Carman R. et Lott V. (2001), « Radical Innovation without Collocation: A Case Study at Boeing-Rocketdyne », *MIS Quarterly*, Vol. 25, n°2, p. 229-249.

Malone T. W. et Crowston K. (1990), « What is Coordination Theory and How Can It Help Design Cooperative Work Systems? », *Proceedings of the 1990 ACM conference on Computer-supported cooperative work*, Los Angeles.

Marcoulides G.A., Chin W.W., et Saunders C. (2009), « A critical look at partial least squares modeling », *MIS Quarterly*, Vol. 33, n°1, p. 171–175.

Marcoulides G. A., Emrich C. et Marcoulides L. D., (2008), « Testing for Multigroup Invariance of the Computer Anxiety Scale », *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 68, n°2, p. 325-334.

Marcoulides G. A. et Saunders C. (2006), « PLS: A Silver Bullet? », *MIS Quarterly*, Vol. 30, n°2, p. 3-9.

Martins L. L, Gilson L. L. et Maynard M.T (2004), « Virtual teams: What do we know and where do we go from here? », *Journal of Management*, Vol. 30, n°6, p. 805-835.

Maznevski M. L. et Chudoba K. M. (2000), « Bridging Space Over Time: Global Virtual Team Dynamics and Effectiveness », *Organization Science*, Vol. 11, n°5, p. 473-492.

McBride T. (2008), « The mechanisms of project management of software development », *The Journal of Systems and Software*, Vol. 81, n°12, p. 2386-2395.

McDonough E.F. (2000), « Investigation of Factors Contributing to the Success of Cross-Functional Teams », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 17, n°3, p. 221-235.

McDonough E. F., Kahn K. B. et Barczak G. (2001), « An investigation of the use of global, virtual, and colocated new product development teams », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 18, n°2, p. 110-120.

Mihm J., Loch C. et Huchzermeier A. (2003), « Problem-Solving Oscillations in Complex Engineering Projects », *Management Science*, Vol. 49, n°6, p. 733-750.

Milosevic D. et Patanakul P. (2005), « Standardized project management may increase development projects success », *International Journal of Project Management*, Vol. 23, n°3, p. 181-192.

Mitchell V. et Nault B. R. (2007), « Cooperative planning, uncertainty, and managerial control in concurrent design », *Management Science*, Vol. 53, n°3, p. 375-389.

Moberg D. J. et Koch J. L. (1975), « A Critical Appraisal of Integrated Treatments of Contingency Finding », *Academy of Management Journal*, Vol. 18, n°1, p. 109–124.

Moenaert R. K., Caeldries F., Lievens A. et Wauters E. (2000), « Communication flows in international product innovation teams », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 17, n° 5, p. 360–377.

Montoya-Weiss M. M. et Calantone R. (1994), « Determinants of new product performance: a review and meta-analysis », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 11, n°5, p. 397–417.

Moscovici S. et Buschini F. (2003), « *Les méthodes des sciences humaines* », Presses universitaires de France.

Müller R. et Turner J. R. (2007), « Matching the project manager's leadership style to project type », *International Journal of Project Management*, Vol. 25, n°1, p. 21-32.

- N -

Nambisan S. (2003), « Information Systems as a Reference Discipline for New Product Development », *MIS Quarterly*, Vol. 27, n°1, p. 1-18.

Nardi, B. et Whittaker, S. (2002), « The Place of Face-to-Face Communication in Distributed Work », dans *Distributed Work*. MIT Press, MA, Cambridge, p. 83–110.

Norrgren F. et Schaller J. (1999), « Leadership Style: Its Impact on Cross-Functional Product Development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 16, n°4, p. 377–384.

- O -

Oke A. et Idiagbon-Oke M. (2010), « Communication channels, innovation tasks and NPD project outcomes in innovation-driven horizontal networks », *Journal of Operations Management*, Vol. 28, n°5, p. 442-453.

O'Leary M. B. et Cummings J. N. (2007), « The Spatial, Temporal, and Configurational Characteristics of Geographic Dispersion in Teams », *MIS Quarterly*, Vol. 31, n°3, p. 433-452.

Olson G. M., Malone T. W. et Smith J. B. (2001), « *Coordination Theory and Collaboration Technology* », 1er éd., Psychology Press.

Olson E. M., Walker O. C. et Ruekert R. W. (1995), « Organizing for Effective New Product Development: The Moderating Role of Product Innovativeness », *Journal of marketing*, Vol. 59, n°1, p. 48-62.

Olson E.M., Walker O.C., Ruekert R.W. et Bonner J.M. (2001), « Patterns of Cooperation During New Product Development Among Marketing, Operations and R&D: Implications for Project Performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 18, n°4, p. 258–271.

Oshri I., Kotlarsky J. et Willcocks L.P. (2007), « Global software development: Exploring socialization and face-to-face meetings in distributed strategic projects », *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 16, n°1, p. 25–49.

Ozer M. (2000), « Information Technology and New Product Development: Opportunities and Pitfalls », *Industrial Marketing Management*, Vol. 29, n°5, p. 387-396.

- P -

Parolia N., Goodman S., Li Y. et Jiang J. J. (2007) « Mediators between coordination and IS project performance », *Information & Management*, Vol. 44, n°7, p. 635-645.

Patanakul P., Chen J. et Lynn G. S. (2012), « Autonomous Teams and New Product Development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 29, n°5, p. 734–750.

Paul S., Seetharaman P., Samarah I. et Peter P. Mykytyn P. P. (2004), « Impact of heterogeneity and collaborative conflict management style on the performance of synchronous global virtual teams », *Information & Management*, Vol. 41, n°3, p. 303–321.

Pauleen D. J. et Yoong P. (2001), « Relationship building and the use of ICT in boundary-crossing virtual teams: a facilitator's perspective », *Journal of Information Technology*, Vol. 16, p. 205–220.

Pavlou P. A. et El Sawy, O. A. (2010), « The Third Hand: IT-Enabled Competitive Advantage in Turbulence through Improvisational Capabilities », *Information Systems Research*, Vol. 21, n° 3, p. 1-41.

Pavlou P. A et El Sawy O. A (2006), « From IT leveraging competence to competitive advantage in turbulent environments: The case of new product development », *Information Systems Research*, Vol. 17, n°3, p. 198-227.

Pearce J. L. et Gregersen H. B. (1991), « Task interdependence and extrarole behavior: A test of the mediating effects of felt responsibility », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 76, n°6, p. 838-844.

Persaud A. (2005), « Enhancing Synergistic Innovative Capability in Multinational Corporations: An Empirical Investigation », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 22, n°5, p. 412–429.

Phillips L. W. (1981), « Assessing Measurement Error in Key Informant Reports: A Methodological Note on Organizational Analysis in Marketing », *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, n°4, p. 395-415.

Piccoli G. et Ives B. (2003), « Trust and the unintended effects of behavior control in virtual teams », *MIS quarterly*, Vol. 27, n°3, p. 365–395.

Pinto M. B. et Pinto J. K. (1990), « Project Team Communication and Cross-Functional Cooperation in New Program Development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 7, n°3, p. 200-212.

Pinto M. B., Pinto J. K., et Prescott J. E. (1993), « Antecedents and Consequences of Project Team Cross-functional Cooperation. », *Management Science*, Vol. 39, n°10, p. 1281-1297.

Podsakoff P. M., MacKenzie S. B. et Lee J., (2003) « Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies », *Journal of applied psychology*, Vol. 88, n°5, p. 879–903.

Podsakoff P. M. et Organ D. W. (1986), « Self-Reports in Organizational Research: Problems and Prospects », *Journal of Management*, Vol. 12, n°4, p. 531.

Pons D. (2008), « Project management for new product development », *Project Management Journal*, Vol. 39, n°2, p. 82–97.

Pratschke J. (2003), « Realistic models? Critical realism and statistical models in the social sciences », *Philosophica*, Vol. 71, p. 13–38.

- Q – R -

- Qureshi I. et Compeau D. (2009), « Assessing between-group differences in information systems research: A comparison of covariance-and component-based SEM », *MIS Quarterly*, Vol. 33, n°1, p. 197–214.
- Ratcheva V. (2009), « Integrating diverse knowledge through boundary spanning processes-The case of multidisciplinary project teams », *International Journal of Project Management*, Vol. 27, n°3, p. 206-215.
- Rice R. E. (1992), « Task analyzability, use of new media, and effectiveness: A multi-site exploration of media richness », *Organization Science*, Vol. 3, n°4, p. 475–500.
- Richardson H. A., Simmering M. J. et Sturman M. C. (2009), « A tale of three perspectives: Examining post HOC statistical techniques for detection and correction of common method variance », *Organizational Research Methods*, Vol. 12, n°4, p. 762–800.
- Rogers Y. et Ellis J. (1994), « Distributed Cognition: an alternative framework for analysing and explaining collaborative working », *Journal of Information Technology*, Vol. 9, n°2, p. 119-128.
- Rönkkö M. et Ylitalo J. (2011), « PLS marker variable approach to diagnosing and controlling for method variance », *ICIS 2011 Proceedings*, décembre 5,
<http://aisel.aisnet.org/icis2011/proceedings/researchmethods/8>.
- Rosen B., Furst S. et Blackburn R. (2007), « Overcoming Barriers to Knowledge Sharing in Virtual Teams », *Organizational Dynamics*, Vol. 36, n°3, p. 259-273.
- Rossiter J. R. (2002), « The C-OAR-SE procedure for scale development in marketing », *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 19, n°4, p. 305-335.
- Rouleau L. (2007), « *Théories des organisations : approches classiques, contemporaines et de l'avant-garde* », Presses de l'Université du Québec.
- Rousseau D. M. (1985), « Issues of levels in organizational research: Multi-level and cross-level », *Research in organizational behavior*, Vol. 7, p. 1–37.
- Rowe F. (2002), « *Faire de la recherche en systèmes d'information* », Librairie Vuibert, Paris.
- Royer I. et Zarlowski P. (2007) « Echantillon(s) », dans *Méthodes de recherche en management*, Thietart R. A., Dunod, Paris, p. 192-224.

- S -

- Sabherwal R. (2003), « The evolution of coordination in outsourced software development projects: a comparison of client and vendor perspectives », *Information and Organization*, Vol. 13, n°3, p. 153–202.
- Salomo S., Keinschmidt E. J. et De Brentani U. (2010), « Managing New Product Development Teams in a Globally Dispersed NPD Program », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 27, n°7, p. 955-971.

Salomo S., Talke K. et Strecker N. (2008), « Innovation Field Orientation and Its Effect on Innovativeness and Firm Performance », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 25, n°6, p. 560–576.

Salomo S., Weise J. et Gemünden H. G. (2007), « NPD Planning Activities and Innovation Performance: The Mediating Role of Process Management and the Moderating Effect of Product Innovativeness », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24, n°4, p. 285–302.

Salter A. et Gann D. (2003), « Sources of ideas for innovation in engineering design », *Research Policy*, Vol. 32, n°8, p. 1309–1324.

Sarker S., Ahuja M., Sarker S. et Kirkeby S. (2011), « The Role of Communication and Trust in Global Virtual Teams: A Social Network Perspective », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 28, n°1, p. 273–309.

Sarstedt M. et Ringle C. M. (2010), « Treating unobserved heterogeneity in PLS path modeling: a comparison of FIMIX-PLS with different data analysis strategies », *Journal of Applied Statistics*, Vol. 37, n°8, p. 1299–1318.

Schilling M. A. (2000), « Toward a General Modular Systems Theory and its Application to Interfirm Product Modularity », *Academy of Management Review*, Vol. 25, n°2, p. 312–334.

Schmidt J. B., Sarangee K. R. et Montoya M. M. (2009), « Exploring New Product Development Project Review Practices », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26, n°5, p. 520–535.

Schultze U. et Orlikowski W. J. (2001), « Metaphors of virtuality: shaping an emergent reality », *Information and Organization*, Vol. 11, n°1, p. 45–77.

Sethi R. et Iqbal Z. (2008), « Stage-Gate Controls, Learning Failure, and Adverse Effect on Novel New Products », *Journal of Marketing*, Vol. 72, n°1, p. 118–134.

Sethi R. et Nicholson C. Y. (2001), « Structural and contextual correlates of charged behavior in product development teams », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 18, n°3, p. 154–168.

Sethi R., Smith D. C. et Park C. W. (2001), « Cross-functional product development teams, creativity, and the innovativeness of new consumer products », *Journal of Marketing Research*, Vol. 38, n°1, p. 73–85.

Sharma R. et Yetton P. (2003), « The contingent effects of management support and task interdependence on successful information systems implementation », *MIS Quarterly*, Vol. 27, n°4, p. 533–556.

Shenhar A. J. (2001), « One size does not fit all projects: exploring classical contingency domains », *Management Science*, Vol. 47, n°3, p. 394–414.

Sicotte H. et Bourgault M. (2008), « Dimensions of uncertainty and their moderating effect on new product development project performance », *R&D Management*, Vol. 38, n°5, p. 468–479.

- Sicotte H. et Langley A. (2000), « Integration mechanisms and R&D project performance », *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 17, n°1, p. 1–37.
- Smith P. G. et Blanck E. L. (2002), « From Experience: Leading Dispersed Teams », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 19, n°4, p. 294–304.
- Söderlund J. (2002), « Managing complex development projects: arenas, knowledge processes and time », *R&D Management*, Vol. 32, n°5, p. 419–430.
- Sole D. et Edmondson A. (2002), « Situated Knowledge and Learning in Dispersed Teams », *British Journal of Management*, Vol. 13, n°2, p. 17-34.
- Song M., Berends H., van der Bij H. et Weggeman M. (2007), « The Effect of IT and Co-location on Knowledge Dissemination », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24, n°1, p. 52-68.
- Song M. et Montoya-Weiss M. M. (2001), « The Effect of Perceived Technological Uncertainty on Japanese New Product Development », *Academy of Management Journal*, Vol. 44, n°1, p. 61–80.
- Song X. M. et Parry M. E. (1997), « The Determinants of Japanese New Product Successes », *Journal of Marketing Research*, Vol. 34, n°1, p. 64-76.
- Sosa M. E., Eppinger S. D., Pich M., McKendrick D. G. Suzanne K. et Stout S. K. (2002), « Factors That Influence Technical Communication in Distributed Product Development: An Empirical Study in the Telecommunications Industry », *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 49, n°1, p. 45-58.
- Sosa M. E., Eppinger S. D. et Rowles C. M. (2004), « The Misalignment of Product Architecture and Organizational Structure in Complex Product Development », *Management Science*, Vol. 50, n°12, p. 1674-1689.
- Sosik J. J., Kahai S. S. et Piovoso M. J. (2009), « Silver Bullet or Voodoo Statistics? », *Group & Organization Management*, Vol. 34, n°1, p. 5 -36.
- Souder W. E et Moenaert R. K (1992), « Integrating Marketing and R&D Project Personnel within Innovation Projects: an Information Uncertainty Model », *Journal of Management Studies*, Vol. 29, n°4, p. 485-512.
- Spector P. E. (1994), « Using Self-report Questionnaires in OB Research: A Comment on the Use of a Controversial Method », *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 15, n°5, p. 385-392.
- Srivastava A., Bartol K. M. et Locke E. A. (2006), « Empowering leadership in management teams: Effects on knowledge sharing, efficacy, and performance », *The Academy of Management Journal*, Vol. 49, n°6, p. 1239–1251.
- Staples D. S. et Webster J. (2007), « Exploring Traditional and Virtual Team Members’ “Best Practices”: A Social Cognitive Theory Perspective », *Small group research*, Vol. 38, n°1, p. 60-97.

Staudenmayer N., Mary Tripsas M. et Tucci C. L. (2005), « Interfirm Modularity and Its Implications for Product Development », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 22, n°4, p. 303-321.

Stockstrom C. et Herstatt C. (2008), « Planning and uncertainty in new product development », *R&D Management*, Vol. 38, n°5, p. 480-490.

Subrahmanian E., Monarch I., Konda S., Granger H., Milliken R. et Westberg A. (2003), « Boundary objects and prototypes at the interfaces of engineering design », *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, Vol. 12, n°2, p. 185-203.

Sun H. (2000), « Current and future patterns of using advanced manufacturing technologies » *Technovation*, Vol. 20, n°11, 631-641.

Sun H. et Wing W. C. (2005), « Critical success factors for new product development in the Hong Kong toy industry », *Technovation*, Vol. 25, n°3, p. 293-303.

Swink M. (2000), « Technological Innovativeness as a Moderator of New Product Design Integration and Top Management Support », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 17, n°3, p. 208-220.

Swink M., Talluri S. et Pandepong T. (2006), « Faster, better, cheaper: A study of NPD project efficiency and performance tradeoffs », *Journal of Operations Management*, Vol. 24, n°5, p. 542-562.

- T -

Tan C. L et Vonderembse M. A. (2006), « Mediating effects of computer-aided design usage: From concurrent engineering to product development performance », *Journal of Operations Management*, Vol. 24, n°5, p. 494-510.

Tatikonda M. V. et Montoya-Weiss M. M. (2001), « Integrating Operations and Marketing Perspectives of Product Innovation: The Influence of Organizational Process Factors and Capabilities on Development Performance », *Management Science*, Vol. 47, n°1, p. 151-172.

Tatikonda M. V. et Rosenthal S. R. (2000), « Successful execution of product development projects: Balancing firmness and flexibility in the innovation process », *Journal of Operations Management*, Vol. 18, n°4, p. 401-426.

Tenenhaus M., Esposito Vinzi V., Chatelin Y. et Lauro C. (2005), « PLS path modeling », *Computational Statistics & Data Analysis*, Vol. 48, n°1, p. 159-205.

Terwiesch C., Loch C. H. et De Meyer A. (2002), « Exchanging Preliminary Information in Concurrent Engineering: Alternative Coordination Strategies », *Organization Science*, Vol. 13, n°4, p. 402-419.

Thieme R. J., Song X. M. et Shin G. C. (2003), « Project management characteristics and new product survival », *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 20, n°2, p. 104-119.

Thompson J. D., (1967), *Organizations in action*, McGraw-Hill, New York.

Tidd J. et Bodley K. (2002), « The influence of project novelty on the new product development process », *R&D Management*, Vol. 32, n°2, p. 127–138.

Tsai W. (2002), « Social Structure of "Coopetition" Within a Multiunit Organization: Coordination, Competition, and Intraorganizational Knowledge Sharing », *Organization Science*, Vol. 13, n°2, p. 179-190.

Turner J. R. et Müller R. (2003), « On the nature of the project as a temporary organization », *International Journal of Project Management*, Vol. 21, n°1, p. 1–8.

Tushman M. L. et Nadler D. A. (1978), « Information Processing as an Integrating Concept in Organizational Design », *Academy of Management Review*, Vol. 3, n°3, p. 613-624.

Tushman M. L. et Katz R. (1980), « External communication and project performance: An investigation into the role of gatekeepers », *Management Science*, Vol. 26, n°11, p. 1071–1085.

- U – V -

Valle S. et Vázquez-Bustelo D. (2009), « Concurrent engineering performance: Incremental versus radical innovation », *International Journal of Production Economics*, Vol. 119, n°1, p. 136–148.

Van Bruggen G. H., Lilien G. L. et Kacker M. (2002), « Informants in Organizational Marketing Research: Why Use Multiple Informants and How to Aggregate Responses », *Journal of Marketing Research*, Vol. 39, n°4, p. 469-478.

Van Campenhoudt L. et Quivy R. (2011), *Manuel de recherche en sciences sociales-4e edition*, Dunod.

Van den Bulte C. et Moenaert R. K. (1998), « The effects of R&D team co-location on communication patterns among R&D, marketing, and manufacturing », *Management Science*, Vol. 44, n°11, p. 1–18.

Van Der Vegt G., Emans B. et Van De Vliert E. (1999), « Effects of interdependencies in project teams », *The Journal of Social Psychology*, Vol. 139, n°2, p. 202–214.

Van de Ven, A.H., Delbecq A.L. et Koenig R.J., (1976), « Determinants of Coordination Modes within Organizations », *American Sociological Review*, Vol. 41, n°2, p. 322-338.

Verworn B., Herstatt C. et Nagahira A. (2008), « The fuzzy front end of Japanese new product development projects: impact on success and differences between incremental and radical projects », *R&D Management*, Vol. 38, n°1, p. 1-19.

- W -

Wageman R. (1995), « Interdependence and group effectiveness », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 40, n°1, p. 145-180.

Wagner S. M., Rau C. et Lindemann E. (2010), « Multiple Informant Methodology: A Critical Review and Recommendations », *Sociological Methods & Research*, Vol. 38, n°4, p. 582-618.

Warkentin M.E., Sayeed L. et Hightower R. (1997), « Virtual Teams versus Face-to-Face Teams: An Exploratory Study of a Web-based Conference System », *Decision Sciences*, Vol. 28, n°4, p. 975–996.

Watson-Manheim M. B., Chudoba K. M. et Crowston K. (2011), « Perceived discontinuities and constructed continuities in virtual work », *Information Systems Journal*, Vol. 22, n°1, p. 29–52.

Weill P. et Olson M. H. (1989), « An Assessment of the Contingency Theory of Management Information Systems », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 6, n°1, p. 59-85.

Wetzels M., Odekerken-Schröder G. et Van Oppen C. (2009), « Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration », *MIS Quarterly*, Vol. 33, n°1, p. 177–195.

Willaert S. S.A, De Graaf R. et Minderhoud S. (1998), « Collaborative engineering: a case study of concurrent engineering in a wider context », *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 15, n°1, p. 87–109.

Williams T. M. (1999), « The need for new paradigms for complex projects », *International Journal of Project Management*, Vol. 17, n°5, p. 269-273.

Wilson J.M., O'Leary M. B., Metiu A. et Jett Q. R. (2008), « Perceived proximity in virtual work: Explaining the paradox of far-but-close », *Organization Studies*, Vol. 29, n°7, p. 979-1002.

Witchalls C. (2009), « Managing virtual teams Taking a more strategic approach », *The Economist Intelligence Unit*, accessible via http://graphics.eiu.com/upload/eb/NEC_Managing_virtual_teams_WEB.pdf

- X – Y – Z -

Yakura E. K. (2002), « Charting Time : Timelines as Temporal Boundary Objects », *Academy of Management Journal*, Vol. 45, n°5, p. 956-970.

Yalcin A., Khemuka A. et Deshpande P. (2005), « Modelling inter-task dependencies and control of workflow managements systems based on supervisory control theory », *International Journal of Production Research*, Vol. 43, n°20, p. 4359-4379.

Yoo Y. et Alavi M. (2004), « Emergent leadership in virtual teams: what do emergent leaders do? », *Information and Organization*, Vol. 14, n° 1, p. 27-58.

Zigurs I., (2003), « Leadership in VT: Oxymoron or Opportunity? », *Organizational Dynamics*, Vol. 31, n°4, p. 339-351.

Zirpoli F. et Becker M. C. (2011), « The Limits of Design and Engineering Outsourcing: Performance Integration and the Unfulfilled Promises of Modularity », *R&D Management*, Vol. 41, n°1, p. 21–43.

Zmud R. W. (1982), « Diffusion of Modern Software Practices: Influence of Centralization and Formalisation », *Management Science*, Vol. 28, n°12, p. 1421-1431.

Liste des annexes

Annexe n°1 : Questionnaire (version française).....	253
Annexe n°2 : Codes des indicateurs.....	260
Annexe n°3 : Niveaux de multilocalisation.....	262
Annexe n°4 : Corrélations entre les indices de multilocalisation.....	269
Annexe n°5 : Corrélations entre les mesures objective et perceptuelle de la multilocalisation.....	270
Annexe n°6 : Test du facteur unique d'Harman	271
Annexe n°7 : Facteur de méthode.....	273
Annexe n°8 : Fiabilité des communalités des indicateurs des mesures.....	275
Annexe n°9 : Corrélations croisées entre les indicateurs	278
Annexe n°10 : t test	283
Annexe n°11 : Calculs du GoF	286
Annexe n°12 : Test des variables de contrôle sur la performance des projets : 3 ^e partie du modèle : les modes de communication et de traitement des informations	288

Annexe n°1 : Questionnaire (version française)

L'organisation des projets de développement de nouveaux produits/services

Bonjour.

Nous réalisons actuellement une étude sur l'organisation des projets de développement. Pour mieux comprendre ces processus, nous allons vous poser des questions sur un projet qui a été identifié avec votre responsable projet. Nous vous remercions de vous référer à ce projet pour les questions qui suivent. Le temps de réponse au questionnaire est de 10 min environ.

Phases du projet

1. Vous avez participé à la ou aux phase(s) suivante(s) du projet.

☐ Conception ☐ Développement

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

2. Vous avez participé aux deux phases du projet. Laquelle de ces phases a été la plus complexe, selon vous, en termes de communication, de coordination et de coopération ?

☐ Conception ☐ Développement

Nous vous remercions de bien vouloir vous référer à cette phase pour répondre aux questions suivantes.

Planification du projet

3. Toutes les tâches du projet ont été structurées en sous-ensembles dès la phase initiale du projet.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

4. Un temps spécifique a été attribué à chaque tâche dès la phase initiale du projet.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

5. Les ressources (humaines, financières, matérielles...) ont été affectées aux sous-ensembles dès la phase initiale du projet.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

6. Un budget détaillé a été élaboré dès la phase initiale du projet.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

7. Les responsabilités des membres de l'équipe ont été clairement définies dès la phase initiale du projet.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

Interdépendance des tâches

8. Les membres de l'équipe projet ont accompli leurs tâches indépendamment des autres membres de l'équipe.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

9. Les membres de l'équipe projet dépendaient les uns des autres pour obtenir les informations et le matériel nécessaires pour accomplir leurs tâches.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

10. Les sous-ensembles du projet dépendaient les uns des autres.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

11. Les sous-ensembles du projet ont surtout été exécutés en parallèle.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

Formalisation du projet

12. Des règles et des procédures ont permis aux membres de l'équipe projet de travailler ensemble.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

13. Des règles et les procédures ont permis de traiter la plupart des problèmes survenus pendant le projet.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

14. Des règles et des procédures ont permis de spécifier les tâches que les membres de l'équipe projet ont dû accomplir avec (ou pour) les autres membres de l'équipe projet.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

15. Le contrôle de la performance de l'équipe projet était parfaitement défini.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

16. Au cours du projet, quelle était la fréquence des revues de projet ?

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout fréquentes ; 5 = très fréquentes

Dynamique collective de l'équipe projet

17. Les membres de l'équipe projet ont pris des décisions importantes (exemple : fixer des sous-objectifs pendant le projet, structurer le travail) de manière démocratique.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

18. Des membres de l'équipe projet ont pris des décisions importantes sans consulter les autres.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

19. Les membres de l'équipe projet ont pris des décisions importantes qui ont été soutenues par le chef de projet.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

20. La communication au sein de l'équipe projet a été facilitée par le chef de projet.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

21. Quelle a été la fréquence des échanges en présentiel entre les membres de l'équipe projet ?

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout fréquents ; 5 = très fréquents

22. Les communications en dehors des revues de projet et des moments formels de communication (réunions) ont été importantes.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

23. Des informations importantes ont été communiquées à l'occasion de discussions informelles entre les membres de l'équipe projet.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

24. La communication au sein de l'équipe projet s'est faite de manière spontanée.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

25. La plupart du temps, les membres de l'équipe projet ont communiqué directement entre eux.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

Supports de communication et de gestion de l'information

26. Votre usage de la visioconférence a été...

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout fréquent ; 5 = très fréquent

27. Votre usage du téléphone a été...

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout fréquent ; 5 = très fréquent

28. Votre usage des conférences téléphoniques a été...

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout fréquent ; 5 = très fréquent

29. Votre usage de documents (rapports d'avancement, données, plans, etc.) a été..

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout fréquent ; 5 = très fréquent

30. Votre usage des technologies pour concevoir et développer le produit (outils de prototypage virtuel, CAD (Computer Aided Design) ; CAM (Computer Aided Manufacturing) a été...

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

1 = pas du tout fréquent ; 5 = très fréquent

31. Votre usage des technologies pour organiser les tâches, les jalons et affecter les ressources du projet (MS Project) a été...

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

1 = pas du tout fréquent ; 5 = très fréquent

32. Votre usage des technologies pour organiser, partager, compiler, valoriser les informations, les connaissances et les bonnes pratiques (bases de données Access /Excel, espaces de stockage partagés, etc.) a été...

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

1 = pas du tout fréquent ; 5 = très fréquent

Efficacité de la coordination du projet

33. La communication des informations s'est déroulée sans entrave entre les membres de l'équipe projet.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

34. Les membres de l'équipe projet se sont davantage perçus comme des coéquipiers que comme des rivaux.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

35. Lors des désaccords pendant le projet, les membres de l'équipe projet ont été capables de les résoudre.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

36. Les membres de l'équipe projet se sontentraîdés pour exécuter plus efficacement leurs tâches.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

37. Les membres de l'équipe projet ont omis de se communiquer des informations importantes pendant le projet.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

38. Les membres de l'équipe projet se sont reprochés des erreurs entre eux pendant le projet.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

39. Les échanges pendant les conflits entre les membres de l'équipe projet ont été constructifs.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

40. Les membres de l'équipe projet ont considéré les problèmes des autres membres comme des problèmes collectifs.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

41. Des membres de l'équipe projet ont été obligé de supposer ce que faisaient d'autres membres de l'équipe par manque de connaissances et d'informations.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

42. Les membres de l'équipe projet se sont reconnus entre eux des talents et des expertises.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

Performance du projet

43. Le projet a atteint les normes de qualité attendues.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

44. Le résultat technique du projet a répondu aux attentes initiales.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

45. Le projet a été réalisé dans les temps.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

46. Toutes les tâches prévues ont été accomplies.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

47. Le projet a respecté le budget prévu (à plus ou moins 10%).

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

48. Les objectifs (ventes, satisfaction client, retour sur investissement, etc.) du projet ont été atteints.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

49. La rentabilité de ce projet a été supérieure à la moyenne de la rentabilité que vous obtenez habituellement pour ce type de projet.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

Autres éléments

50. La majorité des sous-ensembles du projet a été réalisée au sein de sites différents.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

-
51. Le lieu au sein duquel vous avez effectué votre travail était distant géographiquement du site qui pilotait le projet.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-
52. Les membres de l'équipe projet ont collaboré avec des membres de l'équipe qu'ils n'ont jamais rencontrés de visu.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-
53. Les bureaux des membres de l'équipe projet étaient très proches les uns des autres.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-
54. Les membres de l'équipe projet ont pu facilement voyager/se déplacer pour se rencontrer en présentiel.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-
55. Certains membres de l'équipe projet ont dû allonger leurs journées de travail pour communiquer avec d'autres membres de l'équipe.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-
56. Les membres de l'équipe projet ont travaillé conjointement de façon synchrone le plus souvent.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-
57. Les membres de l'équipe projet ont collaboré avec des membres de l'équipe qui étaient situés au sein de fuseaux horaires différents.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-
58. Les membres de l'équipe projet ont collaboré avec des membres de l'équipe qui étaient issus de cultures nationales différentes.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-
59. Les membres de l'équipe projet ont collaboré avec des membres de l'équipe qui étaient issus de cultures métiers différentes.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-
60. Avant ce projet, vous aviez déjà travaillé avec la majorité des membres de l'équipe.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-
61. Des innovations techniques majeures ont été introduites au cours de ce projet.
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord
-

62. En comparaison avec des produits /services similaires des concurrents, le produit/service développé pendant ce projet propose des caractéristiques, fonctionnalités, avantages uniques et nouveaux pour les utilisateurs.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

63. En comparais on avec des produits /services similaires déjà développés dans votre organisation, le produit/service développé pendant ce projet propose des caractéristiques/ fonctionnalités nouvelles.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord

Informations complémentaires

64. Quelle était votre fonction pendant le projet ?

- ☐ Directeur du projet (responsable de plusieurs chefs de projets en charge de sous-ensembles)
- ☐ Chef de projet (responsable d'un des sous-ensembles du projet)
- ☐ Acteur du projet
- ☐ Autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

65. Si 'Autre', précisez :

66. Quelle a été votre position dans ce projet ?

- ☐ Salarié de l'entreprise en charge du pilotage du projet
- ☐ Partenaire externe au projet
- ☐ Autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

67. Si 'Autre', précisez :

68. Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?

☐ moins de 20 ans ☐ 21-30 ☐ 31-40 ☐ 41-50 ☐ 51-60 ☐ plus de 60 ans

69. Depuis combien de temps travaillez-vous au sein de cette entreprise ?

- ☐ moins d'un an ☐ entre 1 et 3 ans ☐ entre 3 et 5 ans
- ☐ entre 5 et 10 ans ☐ plus de 10 ans

Annexe n°2 : Codes des indicateurs

	Indicateurs (codes)	Variables (codes)	Intitulés
1	PHASES	PHASES	Phases du processus de NPD
	PHA_DIFF	PHA_DIFF	Phase difficile
2	INT_PLAN_1	INT_PLAN	Intensité de la planification
3	INT_PLAN_2		
4	INT_PLAN_3		
5	INT_PLAN_4		
6	INT_PLAN_5		
7	SIMULT	SIMULT	Chevauchement des activités du projet
8	FORMAL_1	FORMAL	Niveau de formalisation du travail
9	FORMAL_2		
10	FORMAL_3		
11	FORMAL_4		
12	FREQ_REV_PRJ	FREQ_REV_PRJ	Fréquence des revues projet
13	PART_DECI_1	PART_DECI	Partage du pouvoir de prise de décision au sein de l'équipe projet
14	R_PART_DECI_2		
15	PART_DECI_3		
16	ROL_INT_CDP	ROL_INT_CDP	Rôle intégrateur du chef de projet
17	FREQ_COM	FREQ_COM	Fréquence des communications en présentiel
18	QUAL_COM_1	QUAL_COM	Communications informelles et spontanées
19	QUAL_COM_2		
20	QUAL_COM_3		
21	QUAL_COM_4		
22	TIC_1	TIC_COM	Usage des TIC de communication synchrone
23	TIC_2		
24	TIC_3		
25	TIC_4	TIC_CONCEPT	Usage des TIC d'aide à la conception
26	TIC_5	TIC_ORGA	Usage des TIC pour organiser le projet
27	TIC_6		
28	TIC_7		
29	INT_INT_1	INT_INT	Efficacité de la coordination des tâches
30	INT_INT_2		
31	INT_INT_3		
32	INT_INT_4		
33	R_INT_INT_5		
34	R_INT_INT_6		
35	INT_INT_7		
36	INT_INT_8		
37	R_INT_INT_9		
38	INT_INT_10		

39	PERF_1	PERF	Performance du projet de NPD
40	PERF_2		
41	PERF_3		
42	PERF_4		
43	PERF_5		
44	PERF_6		
45	PERF_7		
46	PERF_8		
47	MULTI_NPD_P	MULTI_NPD_P	Multilocalisation perçue du processus de NPD
48	DIST_SPA_PIL_P	DIST_SPA_PIL_P	Distance spatiale par rapport au pilote
49	DIST_SPA_P_1	DIST_SPA_P	Distance spatiale perçue
50	R_DISP_SPA_P_2		
51	R_DISP_SPA_P_3		
52	DIST_TEMP_P_1	DIST_TEMP_P	Distance temporelle perçue
53	R_DIST_TEMP_P_2		
54	DIST_TEMP_P_3		
55	HET_CULT_NAT	HET_CULT_NAT	Hétérogénéité des cultures nationales
56	HET_CULT_MET	HET_CULT_MET	Hétérogénéité des cultures métiers
57	EXP_PASS	EXP_PASS	Antériorité de la relation
58	INNOV_PROD_1	INNOV_PROD	Niveau d'innovation du produit développé
59	INNOV_PROD_2		
60	INNOV_PROD_3		
61	R_INTER_TA_1	INTER_TA	Interdépendance des tâches
62	INTER_TA_2		
63	INTER_TA_3		
64	FCT	FCT	Fonction
	FCT_AUTRE		
65	POS_PRJ	POS_PRJ	Position dans le projet
	POS_PRJ_AUTRE		
66	AGE	AGE	Âge
67	ANC	ANC	Ancienneté
68	PROJET	PROJET	Projet de référence (n°)
69	TAILLE	TAILLE	Taille de l'équipe
	DIST_SPA_O	DIST_SPA_O	Distance spatiale (mesure objective)
	DIST_TEMP_O	DIST_TEMP_O	Distance temporelle (mesure objective)
	SITE_O	SITE	Multisite (mesure objective)

Annexe n°3 : Niveaux de multilocalisation

1. Projet n°1

1.1 Indice de dispersion spatiale

	Toulouse	Castanet-Tolosan	Champagnat (Creuse)	Tres Cantos -Madrid	Heidelberg
Toulouse (FR) (15)	-				
Castanet-Tolosan (FR) (3)	11				
Champagnat (Creuse) (FR) (3)	277	285			
Tres Cantos – Madrid (FR) (6)	541	539	773		
Heidelberg (ALLE) (3)	849	854	609	1378	
Nyon (CH)	487	490	307	1027	382

$\sum(km_{i-j} * n_i * n_j)$	215019
$(N^2 - N) / 2$	528
Indice de dispersion spatiale	407

1.2 Indice de dispersion temporelle

	Toulouse	Castanet-Tolosan	Champagnat (Creuse)	Tres Cantos -Madrid)	Heidelberg
Toulouse (FR) (15)	-				
Castanet-Tolosan (FR) (3)	0				
Champagnat (Creuse) (FR) (3)	0	0			
Tres Cantos - Madrid) (FR) (6)	0	0	0		
Heidelberg (ALLE) (3)	0	0	0	0	
Nyon (CH)	0	0	0	0	0

2. Projet n°2

2.1 Indice de dispersion spatiale

	Caen	Eindhoven	Kaohsiung	Singapour
Caen (FR) (24)	-			
Eindhoven (NL) (7)	484			
Kaohsiung (TW) (1)	10110	9630		
Singapour (SG) (1)	10920	10470	2965	
Boston (EU) (2)	5334	5632	12700	15130

$\sum(km_{i-j} * n_i * n_j)$	1120237
$(N^2 - N) / 2$	595
N	35
Indice de dispersion spatiale	1883

2.2 Indice de dispersion temporelle

	Caen	Eindhoven	Kaohsiung	Singapour
Caen (FR) (24)	-			
Eindhoven (NL) (7)	0			
Kaohsiung (TW) (1)	7	7		
Singapour (SG) (1)	7	7	0	
Boston (2)	6	6	11	11

$\sum(zones_{i-j} * n_i * n_j)$	850
$(N^2 - N) / 2$	595
N	35
Indice de dispersion temporelle	1,43

3. Projet n°3

3.1 Indice de dispersion spatiale

	Mountain View	Dublin	Londres	Annecy
Mountain View, CA(5)	-			
Dublin (IR) (5)	8196			
Londres (GB) (5)	8638	464		
Annecy (FR) (1)	9408	1214	773	
Taipei (TW) (2)	10400	9953	9780	9792

$\sum(km\ i-j * n_i * n_j)$	810339
$(N^2 - N) / 2$	153
N	18
Indice de dispersion spatiale	5296

3.2 Indice de dispersion temporelle

	Mountain View	Dublin	Londres	Annecy
Mountain View, (CA) (5)	-			
Dublin (IR) (5)	8			
Londres (GB) (5)	8	0		
Annecy (FR) (1)	9	1	1	
Taipei (TW) (2)	8	8	8	7

$\sum(zones\ i-j * n_i * n_j)$	709
$(N^2 - N) / 2$	153
N	18
Indice de dispersion temporelle	4,63

4. Projet n°4

4.1 Indice de dispersion spatiale

	Miribel	Fall River	Eindhoven
Miribel (FRA) (8)	-		
Fall River (EU) (4)	5892		
Eindhoven (NED) (2)	626	5684	
Tamasi (HU) (7)	1028	6755	1074

$\sum(km_{i-j} * n_i * n_j)$	505776
$(N^2 - N) / 2$	210
N	21
Indice de dispersion spatiale	2408

4.2 Indice de dispersion temporelle

	Miribel	Fall River	Eindhoven
Miribel (FRA) (8)	-		
Fall River (EU) (4)	6		
Eindhoven (NED) (2)	0	6	
Tamasi (HU) (7)	0	6	0

$\sum(zones_{i-j} * n_i * n_j)$	408
$(N^2 - N) / 2$	210
N	21
Indice de dispersion temporelle	1,94

5. Projet n°5

5.1 Indice de dispersion spatiale

	La Verpillière	La Verpillière
La Verpillière (FR) (10)	-	
La Verpillière (FR) (11)	0	
Offranville (FR) (3)	561	561

$\sum(km_{i-j} * n_i * n_j)$	35343
$(N^2 - N) / 2$	276
Indice de dispersion spatiale	128

5.2 Indice de dispersion temporelle

	La Verpillière	La Verpillière
La Verpillière (FR) (10)	-	
La Verpillière (FR) (11)	0	
Offranville (FR) (3)	0	0

6. Projet n°6

6.1 Indice de dispersion spatiale

	Charleval	Darmanesti
Charleval (FR) (27)	-	
Darmanesti (RO) (8)	1900	
Tanger (MC) (3)	1291	2840

$\sum(km\ i-j * n_i * n_j)$	583131
$(N^2 - N) / 2$	703
N	38
Indice de dispersion spatiale	829

6.2 Indice de dispersion temporelle

	Charleval	Darmanesti
Charleval (FR) (27)	-	
Darmanesti (RO) (8)	1	
Tanger (MC) (3)	1	2

$\sum(\text{zones } i-j * n_i * n_j)$	345
$(N^2 - N) / 2$	703
N	38
Indice de dispersion temporelle	0,49

7. Projet n°7

7.1 Indice de dispersion spatiale

	Sao Carlos	Vaulx-Milieu	Cessieu	Barentin
Sao Carlos (BR) (14)	-			
Vaulx-Milieu (FR) (7)	9521			
Cessieu (FR) (8)	9529	16		
Barentin (FR) (6)	9564	540	552	
Ann Arbor (EU) (3)	7909	6741	6757	6249

$\sum(km_{i-j} * n_i * n_j)$	3602143
$(N^2 - N) / 2$	703
N	38
Indice de dispersion spatiale	5124

7.2 Indice de dispersion temporelle

	Sao Carlos	Vaulx-Milieu	Cessieu	Barentin
Sao Carlos (BR) (14)	-			
Vaulx-Milieu (FR) (7)	3			
Cessieu (FR) (8)	3	0		
Barentin (FR) (6)	3	0	0	
Ann Arbor (EU) (3)	3	6	6	6

$\sum(zones_{i-j} * n_i * n_j)$	1386
$(N^2 - N) / 2$	703
N	38
Indice de dispersion temporelle	1,97

Annexe n°4 : Corrélations entre les indices de multilocalisation

Corrélations				
		Distance géographique	Distance Temporelle	Sites
Distance géographique	Corrélation de Pearson	1	,874**	,548**
	Sig. (bilatérale)		,000	,000
	N	88	88	88
Distance Temporelle	Corrélation de Pearson	,874**	1	,342**
	Sig. (bilatérale)	,000		,001
	N	88	88	88
Sites	Corrélation de Pearson	,548**	,342**	1
	Sig. (bilatérale)	,000	,001	
	N	88	88	88
**. La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).				

Annexe n°5 : Corrélation entre les mesures objective et perceptuelle de la multilocalisation

Corrélations			
		Distance géographique (objective)	2_Distance spatiale (perçue)
Distance géographique (objective)	Corrélation de Pearson	1	,362**
	Sig. (bilatérale)		,001
	N	88	88
2_Distance spatiale (perçue) - Proximité physique des bureaux (R)	Corrélation de Pearson	,362**	1
	Sig. (bilatérale)	,001	
	N	88	88
**. La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).			

Corrélations			
		3_Distance temporelle (perçue)	Distance Temporelle (objective)
3_Distance temporelle (perçue)	Corrélation de Pearson	1	,491**
	Sig. (bilatérale)		,000
	N	88	88
Distance Temporelle (objective) - collaboration synchrone (R)	Corrélation de Pearson	,491**	1
	Sig. (bilatérale)	,000	
	N	88	88
**. La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).			

Annexe n°6 : Test du facteur unique d'Harman

Indice KMO et test de Bartlett		
Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,371
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	4774,749
	ddl	2346
	Signification de Bartlett	,000

Variance totale expliquée						
Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	10,843	15,714	15,714	10,843	15,714	15,714
2	6,157	8,924	24,638	6,157	8,924	24,638
3	4,370	6,334	30,972	4,370	6,334	30,972
4	3,263	4,729	35,702	3,263	4,729	35,702
5	2,802	4,060	39,762	2,802	4,060	39,762
6	2,624	3,803	43,566	2,624	3,803	43,566
7	2,440	3,536	47,102	2,440	3,536	47,102
8	2,344	3,397	50,499	2,344	3,397	50,499
9	2,064	2,992	53,491	2,064	2,992	53,491
10	1,942	2,814	56,305	1,942	2,814	56,305
11	1,815	2,631	58,936	1,815	2,631	58,936
12	1,710	2,478	61,414	1,710	2,478	61,414
13	1,508	2,185	63,599	1,508	2,185	63,599
14	1,435	2,079	65,678	1,435	2,079	65,678
15	1,400	2,028	67,707	1,400	2,028	67,707
16	1,308	1,896	69,603	1,308	1,896	69,603
17	1,260	1,826	71,429	1,260	1,826	71,429
18	1,192	1,727	73,156	1,192	1,727	73,156
19	1,161	1,682	74,838	1,161	1,682	74,838
20	1,063	1,541	76,379	1,063	1,541	76,379
21	1,039	1,506	77,885	1,039	1,506	77,885
22	,925	1,341	79,226			
23	,917	1,329	80,555			
24	,894	1,296	81,851			
25	,785	1,137	82,988			
26	,735	1,065	84,053			
27	,721	1,045	85,098			
28	,707	1,024	86,122			
29	,661	,959	87,081			
30	,656	,951	88,032			
31	,609	,883	88,915			

32	,583	,844	89,759			
33	,547	,793	90,552			
34	,528	,766	91,317			
35	,490	,711	92,028			
36	,452	,655	92,684			
37	,422	,611	93,295			
38	,401	,582	93,876			
39	,373	,540	94,417			
40	,359	,520	94,936			
41	,324	,469	95,405			
42	,306	,444	95,849			
43	,292	,423	96,272			
44	,244	,354	96,626			
45	,223	,323	96,949			
46	,216	,314	97,262			
47	,208	,301	97,563			
48	,197	,286	97,849			
49	,177	,257	98,106			
50	,156	,226	98,332			
51	,148	,214	98,546			
52	,130	,188	98,735			
53	,119	,172	98,907			
54	,100	,145	99,052			
55	,097	,140	99,192			
56	,080	,116	99,308			
57	,076	,110	99,418			
58	,070	,101	99,519			
59	,064	,092	99,611			
60	,051	,074	99,685			
61	,049	,070	99,755			
62	,043	,063	99,818			
63	,037	,053	99,871			
64	,029	,042	99,913			
65	,026	,037	99,951			
66	,022	,032	99,983			
67	,007	,011	99,994			
68	,004	,006	100,000			
69	1,587E-5	2,300E-5	100,000			
Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.						

Annexe n°7 : Facteur de méthode

1. Modèle « Organisation du projet »

	Original Sample (O)	T Statistics
Chevauchement -> Efficacité	-0,0878	1,1275
Formalisation -> Efficacité	0,1655	1,6663
Freq. revues -> Efficacité	0,1246	1,3813
Planif -> Efficacité	0,3793	4,0717

	Original Sample (O)	T Statistics
Chevauchement -> Efficacité	-0,0863	1,1276
Formalisation -> Efficacité	0,1719	1,6575
Freq. revues -> Efficacité	0,1264	1,3316
Marqueur -> Chevauchement	0,146	1,5643
Marqueur -> Formalisation	0,0087	0,0732
Marqueur -> Freq. revues	0,1598	1,2525
Marqueur -> Planif	0,1501	1,1089
Planif -> Efficacité	0,3709	3,8301

2. Modèle « Pilotage – Prises de décision »

	Original Sample (O)	T Statistics
CDP Integr. -> Efficacité	0,3551	3,535
Part. Décision -> Efficacité	0,3837	4,6613

	Original Sample (O)	T Statistics
CDP Integr. -> Efficacité	0,3551	3,3149
Marqueur -> CDP Integr.	0,0721	0,5988
Marqueur -> Part. Décision	0,1091	0,9781
Part. Décision -> Efficacité	0,3837	4,6921

3. Modèle « Communication et traitement des informations »

	Original Sample (O)	T Statistics
Com. Spontanée -> Efficacité	0,3763	4,0425
Freq. Com -> Efficacité	0,1055	0,972
TIC Communication -> Efficacité	-0,1843	1,756
TIC Conception -> Efficacité	0,0601	0,6469
TIC orga -> Efficacité	0,3014	3,3393

	Original Sample (O)	T Statistics
Com. Spontanée -> Efficacité	0,3785	3,9496
Freq. Com -> Efficacité	0,1069	0,9446
Marqueur -> Com. Spontanée	-0,0012	0,0131
Marqueur -> Freq. Com	-0,0505	0,5611
Marqueur -> TIC Communication	0,2232	2,7064
Marqueur -> TIC Conception	-0,0138	0,14
Marqueur -> TIC orga	0,3495	3,9197
TIC Communication -> Efficacité	-0,1842	1,7644
TIC Conception -> Efficacité	0,0609	0,6572
TIC orga -> Efficacité	0,2907	3,1364

Annexe n°8 : Fiabilité des communalités des indicateurs des mesures

1. Modèle « l'organisation des projets »

	Original Sample (O)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics
DIST_SPA_O_Reg <- Multiloc	0,9643	0,0803	12,0085
DIST_TEMP_O_Reg <- Multiloc	0,9713	0,0623	15,5857
FORMAL_1 <- Formalisation	0,865	0,0375	23,093
FORMAL_2 <- Formalisation	0,8329	0,047	17,7071
FORMAL_3 <- Formalisation	0,8382	0,043	19,4976
FORMAL_4 <- Formalisation	0,6332	0,1013	6,251
INNOV_PROD_2 <- Innov	0,9295	0,0486	19,1311
INNOV_PROD_3 <- Innov	0,7345	0,1571	4,6766
INTER_TA_1_R <- Interdep	0,9197	0,1016	9,0543
INTER_TA_2 <- Interdep	0,658	0,2888	2,2785
INT_INT_1 <- Efficacité	0,7936	0,0367	21,6267
INT_INT_2 <- Efficacité	0,7168	0,0792	9,0468
INT_INT_3 <- Efficacité	0,8224	0,0349	23,5476
INT_INT_4 <- Efficacité	0,7781	0,0446	17,4285
INT_INT_5_R <- Efficacité	0,6148	0,0798	7,7025
INT_INT_6_R <- Efficacité	0,6245	0,0831	7,5133
INT_INT_9_R <- Efficacité	0,6578	0,0695	9,4652
INT_PLAN_1 <- Planif	0,7756	0,0605	12,824
INT_PLAN_2 <- Planif	0,6969	0,0846	8,2393
INT_PLAN_3 <- Planif	0,7014	0,1005	6,9776
INT_PLAN_5 <- Planif	0,7685	0,0492	15,6095
PERF_1 <- Performance	0,7701	0,0513	15,001
PERF_2 <- Performance	0,7954	0,0583	13,6523
PERF_3 <- Performance	0,7187	0,0534	13,447
PERF_4 <- Performance	0,5627	0,0993	5,6663
PERF_6 <- Performance	0,8095	0,0403	20,09
PERF_7 <- Performance	0,6726	0,0639	10,5204

2. Modèle « le pilotage et les prises de décision »

	Original Sample (O)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics
DIST_SPA_O_Reg <- Multiloc	0,9645	0,0147	65,4777
DIST_TEMP_O_Reg <- Multiloc	0,9712	0,0302	32,1726
INNOV_PROD_2 <- Innov	0,9293	0,0462	20,1104
INNOV_PROD_3 <- Innov	0,7348	0,1419	5,1797
INTER_TA_1_R <- Interdep	0,9197	0,1099	8,3694
INTER_TA_2 <- Interdep	0,658	0,2813	2,3393
INT_INT_1 <- Efficacité	0,7896	0,0417	18,9264
INT_INT_2 <- Efficacité	0,7062	0,0813	8,6836
INT_INT_3 <- Efficacité	0,8341	0,0317	26,2778
INT_INT_4 <- Efficacité	0,7788	0,0529	14,7267
INT_INT_5_R <- Efficacité	0,6083	0,0943	6,4535
INT_INT_6_R <- Efficacité	0,6143	0,0937	6,5551
INT_INT_9_R <- Efficacité	0,6681	0,0765	8,731
PERF_1 <- Performance	0,7697	0,0494	15,5725
PERF_2 <- Performance	0,7956	0,0576	13,8083
PERF_3 <- Performance	0,7188	0,0539	13,3284
PERF_4 <- Performance	0,5637	0,1019	5,531
PERF_6 <- Performance	0,8093	0,0412	19,6556
PERF_7 <- Performance	0,6722	0,067	10,0286

3. Modèle « les communications et le traitement des informations »

	Original Sample (O)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics
DIST_SPA_O_Reg <- Multiloc	0,9649	0,0131	73,524
DIST_TEMP_O_Reg <- Multiloc	0,9708	0,0131	74,2703
INNOV_PROD_2 <- Innov	0,9295	0,0503	18,4612
INNOV_PROD_3 <- Innov	0,7345	0,1613	4,5546
INTER_TA_1_R <- Interdep	0,9195	0,0932	9,8707
INTER_TA_2 <- Interdep	0,6583	0,2693	2,4443
INT_INT_1 <- Efficacité	0,7993	0,0353	22,6333
INT_INT_2 <- Efficacité	0,7164	0,0738	9,7082
INT_INT_3 <- Efficacité	0,8189	0,0329	24,8891
INT_INT_4 <- Efficacité	0,7731	0,0416	18,592
INT_INT_5_R <- Efficacité	0,6267	0,0837	7,4892
INT_INT_6_R <- Efficacité	0,6229	0,0814	7,6547
INT_INT_9_R <- Efficacité	0,6514	0,0719	9,06
PERF_1 <- Performance	0,7706	0,0538	14,3236
PERF_2 <- Performance	0,7957	0,0589	13,5055
PERF_3 <- Performance	0,7186	0,0562	12,7794
PERF_4 <- Performance	0,5625	0,1003	5,6104
PERF_6 <- Performance	0,8092	0,0407	19,8889
PERF_7 <- Performance	0,6722	0,0709	9,4857
QUAL_COM_3 <- Com. Spontanée	0,8899	0,0424	20,9885
QUAL_COM_4 <- Com. Spontanée	0,852	0,0617	13,8107
TIC_5 <- TIC orga	0,8663	0,1103	7,8544
TIC_6 <- TIC orga	0,5864	0,2058	2,8493
TIC_7 <- TIC orga	0,8508	0,1309	6,5012

Annexe n°9 : Corrélations croisées entre les indicateurs

1. Modèle « Organisation du projet »

	Perf.	Effic.	Multiloc.	Planif.	Formal.	Simult.	Rev. Proj	Cult. Mét.	Cult. Nat.	Exp. Pass	Innov.	Interdep.	Taille
PERF_1	0,77	0,37	-0,30	0,28	0,18	0,06	0,26	0,11	-0,04	-0,02	0,30	0,21	-0,35
PERF_2	0,80	0,33	-0,24	0,18	0,07	0,11	0,19	0,10	0,06	-0,10	0,31	0,22	-0,19
PERF_3	0,72	0,18	-0,01	0,20	0,00	0,06	0,29	0,33	0,08	-0,09	0,12	0,21	-0,35
PERF_4	0,56	0,35	0,01	0,19	0,16	0,12	0,16	-0,03	0,13	-0,18	0,23	0,26	-0,09
PERF_6	0,81	0,33	-0,32	0,27	0,08	-0,16	0,21	0,20	0,05	-0,09	0,33	0,16	-0,25
PERF_7	0,67	0,26	-0,30	0,14	0,03	0,00	0,23	0,17	-0,06	-0,12	0,37	0,21	-0,25
INT_INT_1	0,31	0,79	-0,08	0,45	0,38	-0,01	0,12	0,01	0,16	-0,04	0,12	0,12	-0,17
INT_INT_2	0,20	0,72	-0,13	0,36	0,38	0,09	0,14	-0,09	-0,07	0,06	0,19	0,19	0,16
INT_INT_3	0,42	0,82	-0,41	0,34	0,28	-0,03	0,21	-0,17	-0,16	0,07	0,34	0,11	0,10
INT_INT_4	0,31	0,78	-0,20	0,40	0,35	-0,07	0,31	-0,03	-0,08	0,02	0,25	0,15	-0,04
INT_INT_5_R	0,22	0,61	-0,24	0,33	0,19	0,07	0,08	-0,13	-0,01	-0,14	0,23	0,24	0,01
INT_INT_6_R	0,31	0,62	-0,03	0,28	0,18	-0,01	0,24	0,06	0,04	-0,19	0,04	0,19	-0,08
INT_INT_9_R	0,32	0,66	-0,15	0,32	0,19	-0,10	0,18	-0,03	-0,27	-0,16	0,05	0,19	-0,06
DIST_SPA_O_Reg	-0,24	-0,24	0,96	-0,23	-0,17	0,13	-0,02	0,20	0,37	-0,22	-0,40	-0,03	-0,16
DIST_TEMP_O_Reg	-0,31	-0,27	0,97	-0,14	-0,21	0,17	-0,03	0,19	0,46	-0,12	-0,43	-0,11	-0,35
INT_PLAN_1	0,17	0,34	-0,26	0,78	0,39	0,03	0,20	-0,15	-0,09	0,17	0,13	0,08	0,07
INT_PLAN_2	0,11	0,24	-0,02	0,70	0,24	0,04	0,14	0,02	0,09	0,01	-0,04	0,03	-0,20
INT_PLAN_3	0,19	0,29	-0,04	0,70	0,43	0,22	0,19	0,10	-0,12	-0,23	0,04	0,15	-0,27
INT_PLAN_5	0,32	0,49	-0,17	0,77	0,50	0,09	0,24	-0,04	-0,04	0,17	0,09	0,19	-0,07
FORMAL_1	0,21	0,37	-0,10	0,49	0,87	0,10	0,25	-0,04	-0,12	0,01	0,05	0,01	-0,11
FORMAL_2	0,09	0,35	-0,14	0,33	0,83	0,01	0,10	-0,04	-0,05	0,11	0,13	-0,05	0,14
FORMAL_3	0,03	0,28	-0,20	0,47	0,84	0,03	0,17	0,03	-0,03	0,13	0,06	0,20	0,04
FORMAL_4	0,03	0,24	-0,22	0,52	0,63	0,16	0,14	-0,06	-0,16	0,02	0,20	0,11	-0,01
SIMULT	0,04	-0,02	0,15	0,13	0,08	1,00	0,07	0,01	-0,02	-0,14	0,02	-0,09	-0,12

	Perf.	Effic.	Multiloc.	Planif.	Formal.	Simult.	Rev. Proj	Cult. Mét.	Cult. Nat.	Exp. Pass	Innov.	Interdep.	Taille
FREQ_REV_PRJ	0,31	0,25	-0,03	0,27	0,21	0,07	1,00	0,08	-0,08	-0,01	0,14	0,19	-0,16
HET_CULT_MET	0,20	-0,08	0,20	-0,04	-0,03	0,01	0,08	1,00	0,27	-0,12	-0,04	0,03	-0,40
HET_CULT_NAT	0,04	-0,08	0,43	-0,07	-0,11	-0,02	-0,08	0,27	1,00	-0,06	-0,05	0,01	-0,20
EXP_PASS	-0,13	-0,05	-0,18	0,07	0,08	-0,14	-0,01	-0,12	-0,06	1,00	-0,07	-0,01	0,21
INNOV_PROD_2	0,40	0,21	-0,43	0,08	0,07	0,01	0,09	0,04	-0,02	-0,04	0,93	0,03	-0,10
INNOV_PROD_3	0,22	0,23	-0,27	0,07	0,18	0,04	0,17	-0,17	-0,07	-0,09	0,73	0,06	0,11
INTER_TA_1_R	0,29	0,22	-0,08	0,15	0,04	-0,04	0,16	0,02	-0,01	-0,10	0,11	0,92	0,01
INTER_TA_2	0,15	0,12	-0,03	0,11	0,09	-0,13	0,16	0,02	0,06	0,18	-0,10	0,66	0,08
TAILLE	-0,35	-0,02	-0,27	-0,14	0,02	-0,12	-0,16	-0,40	-0,20	0,21	-0,03	0,04	1,00

2. Modèle « Pilotage – Prises de décision »

	Perf.	Effic.	Multiloc	CDP Integr.	Part. Déci.	Cult. Mét.	Cult. Nat.	Exp. Pass	Innov	Interdep	Taille
PERF_1	0,77	0,37	-0,30	0,22	0,25	0,11	-0,04	-0,02	0,30	0,21	-0,35
PERF_2	0,80	0,33	-0,24	0,13	0,20	0,10	0,06	-0,10	0,31	0,22	-0,19
PERF_3	0,72	0,19	-0,01	0,03	0,27	0,33	0,08	-0,09	0,12	0,21	-0,35
PERF_4	0,56	0,36	0,01	0,09	0,38	-0,03	0,13	-0,18	0,23	0,26	-0,09
PERF_6	0,81	0,33	-0,32	0,08	0,39	0,20	0,05	-0,09	0,33	0,16	-0,25
PERF_7	0,67	0,26	-0,30	0,13	0,40	0,17	-0,06	-0,12	0,37	0,21	-0,25
INT_INT_1	0,31	0,79	-0,08	0,38	0,31	0,01	0,16	-0,04	0,12	0,12	-0,17
INT_INT_2	0,20	0,71	-0,13	0,34	0,25	-0,09	-0,07	0,06	0,19	0,19	0,16
INT_INT_3	0,42	0,83	-0,41	0,50	0,36	-0,17	-0,16	0,07	0,34	0,11	0,10
INT_INT_4	0,31	0,78	-0,20	0,32	0,40	-0,03	-0,08	0,02	0,25	0,15	-0,04
INT_INT_5_R	0,22	0,61	-0,24	0,18	0,26	-0,13	-0,01	-0,14	0,23	0,24	0,01
INT_INT_6_R	0,31	0,61	-0,03	0,10	0,30	0,06	0,04	-0,19	0,04	0,19	-0,08
INT_INT_9_R	0,32	0,67	-0,15	0,30	0,44	-0,03	-0,27	-0,16	0,05	0,19	-0,06
DIST_SPA_O_Reg	-0,24	-0,25	0,96	-0,27	-0,20	0,20	0,37	-0,22	-0,40	-0,03	-0,16
DIST_TEMP_O_Reg	-0,31	-0,27	0,97	-0,17	-0,26	0,19	0,46	-0,12	-0,43	-0,11	-0,35
ROL_INT_CDP	0,16	0,45	-0,22	1,00	0,23	-0,08	-0,12	-0,02	0,10	0,20	-0,10
PART_DECI_2_R	0,43	0,46	-0,24	0,23	1,00	0,11	-0,03	0,05	0,15	0,18	-0,03
HET_CULT_MET	0,20	-0,08	0,20	-0,08	0,11	1,00	0,27	-0,12	-0,04	0,03	-0,40
HET_CULT_NAT	0,04	-0,09	0,43	-0,12	-0,03	0,27	1,00	-0,06	-0,05	0,01	-0,20
EXP_PASS	-0,13	-0,05	-0,18	-0,02	0,05	-0,12	-0,06	1,00	-0,07	-0,01	0,21
INNOV_PROD_2	0,40	0,22	-0,43	0,08	0,12	0,04	-0,02	-0,04	0,93	0,03	-0,10
INNOV_PROD_3	0,22	0,23	-0,27	0,09	0,14	-0,17	-0,07	-0,09	0,73	0,06	0,11
INTER_TA_1_R	0,29	0,22	-0,08	0,14	0,16	0,02	-0,01	-0,10	0,11	0,92	0,01
INTER_TA_2	0,15	0,11	-0,03	0,21	0,12	0,02	0,06	0,18	-0,10	0,66	0,08
TAILLE	-0,35	-0,02	-0,27	-0,10	-0,03	-0,40	-0,20	0,21	-0,03	0,04	1,00

3. Modèle « Communication et traitement des informations »

	Perf.	Effi..	Multiloc	Com. Spont.	TIC_C om	TIC Conc.	TIC orga	Cult. Mét.	Cult. Nat.	Exp. Pass	Freq. Com	Innov	Inter .	Taille
PERF_1	0,77	0,37	-0,30	0,19	-0,01	-0,09	0,20	0,11	-0,04	-0,02	0,13	0,31	0,21	-0,35
PERF_2	0,80	0,33	-0,24	0,22	0,17	-0,08	0,19	0,10	0,06	-0,10	0,08	0,31	0,22	-0,19
PERF_3	0,72	0,18	0,00	0,12	0,13	-0,19	0,16	0,33	0,08	-0,09	0,09	0,12	0,21	-0,35
PERF_4	0,56	0,35	0,01	0,22	0,12	0,16	0,20	-0,03	0,13	-0,18	0,16	0,23	0,26	-0,09
PERF_6	0,81	0,33	-0,32	0,22	0,17	-0,10	0,14	0,20	0,05	-0,09	0,13	0,33	0,16	-0,25
PERF_7	0,67	0,25	-0,30	0,09	-0,04	0,04	0,19	0,17	-0,06	-0,12	0,20	0,37	0,21	-0,25
INT_INT_1	0,31	0,80	-0,08	0,38	-0,05	0,24	0,32	0,01	0,16	-0,04	0,14	0,12	0,12	-0,17
INT_INT_2	0,20	0,72	-0,13	0,33	0,08	0,19	0,33	-0,09	-0,07	0,06	0,24	0,19	0,19	0,16
INT_INT_3	0,42	0,82	-0,41	0,44	-0,06	0,16	0,26	-0,17	-0,16	0,07	0,38	0,34	0,11	0,10
INT_INT_4	0,31	0,77	-0,20	0,22	-0,14	0,18	0,24	-0,03	-0,08	0,02	0,33	0,25	0,15	-0,04
INT_INT_5_R	0,22	0,63	-0,24	0,23	-0,25	0,28	0,07	-0,13	-0,01	-0,14	0,11	0,23	0,24	0,01
INT_INT_6_R	0,31	0,62	-0,03	0,26	-0,13	0,04	0,16	0,06	0,04	-0,19	0,17	0,04	0,19	-0,08
INT_INT_9_R	0,32	0,65	-0,15	0,21	-0,07	-0,05	0,26	-0,03	-0,27	-0,16	0,28	0,05	0,19	-0,06
DIST_SPA_O_Reg	-0,24	-0,24	0,96	-0,21	0,14	-0,04	-0,05	0,20	0,37	-0,22	-0,37	-0,40	-0,03	-0,16
DIST_TEMP_O_Reg	-0,31	-0,26	0,97	-0,21	-0,04	0,06	-0,11	0,19	0,46	-0,12	-0,49	-0,43	-0,11	-0,35
QUAL_COM_3	0,22	0,39	-0,25	0,89	0,05	0,14	0,07	-0,13	-0,03	0,08	0,37	0,15	0,13	-0,03
QUAL_COM_4	0,21	0,34	-0,11	0,85	0,06	0,07	0,00	-0,11	-0,05	-0,01	0,27	0,14	0,00	0,00
TIC_1	0,12	-0,12	0,05	0,06	1,00	-0,13	0,17	0,18	0,13	-0,13	0,03	0,03	0,09	0,06
TIC_4	-0,07	0,22	0,01	0,13	-0,13	1,00	0,23	-0,21	0,06	0,02	0,04	0,06	0,23	0,12
TIC_5	0,28	0,32	-0,19	0,16	0,18	0,27	0,87	-0,10	0,01	0,08	0,33	0,18	0,21	0,06
TIC_6	0,08	0,09	0,08	-0,07	0,14	0,16	0,59	0,01	-0,04	-0,20	0,21	0,25	0,08	-0,09
TIC_7	0,16	0,27	0,03	-0,07	0,10	0,10	0,85	-0,07	0,05	0,05	0,18	0,13	-0,03	0,07
HET_CULT_MET	0,20	-0,08	0,20	-0,14	0,18	-0,21	-0,09	1,00	0,27	-0,12	-0,16	-0,04	0,03	-0,40
HET_CULT_NAT	0,04	-0,07	0,43	-0,04	0,13	0,06	0,03	0,27	1,00	-0,06	-0,24	-0,05	0,01	-0,20
EXP_PASS	-0,13	-0,05	-0,18	0,04	-0,13	0,02	0,04	-0,12	-0,06	1,00	0,12	-0,07	-0,01	0,21

	Perf.	Effi..	Multiloc	Com. Spont.	TIC_C om	TIC Conc.	TIC orga	Cult. Mét.	Cult. Nat.	Exp. Pass	Freq. Com	Innov	Inter .	Taille
FREQ_COM_2	0,18	0,33	-0,45	0,37	0,03	0,04	0,31	-0,16	-0,24	0,12	1,00	0,25	0,12	0,26
INNOV_PROD_2	0,40	0,21	-0,43	0,22	0,02	0,04	0,16	0,04	-0,02	-0,04	0,23	0,93	0,03	-0,10
INNOV_PROD_3	0,22	0,23	-0,27	0,02	0,04	0,07	0,19	-0,17	-0,07	-0,09	0,19	0,73	0,06	0,11
INTER_TA_1_R	0,29	0,22	-0,08	0,09	0,16	0,20	0,05	0,02	-0,01	-0,10	0,13	0,11	0,92	0,01
INTER_TA_2	0,15	0,12	-0,03	0,02	-0,10	0,17	0,18	0,02	0,06	0,18	0,05	-0,10	0,66	0,08
TAILLE	-0,35	-0,02	-0,27	-0,02	0,06	0,12	0,05	-0,40	-0,20	0,21	0,26	-0,03	0,04	1,00

Annexe n°10 : t test

1. Modèle « Organisation du projet »

	Variables Explicatives	Variables Expliquées	Coeff. structurels	Moy.	Ecart-types	Erreurs Standards	T Test
Effets directs	Planification	Efficacité de la coordination	0,2993**	0,3277	0,1019	0,1019	2,9364
	Formalisation		0,1788*	0,1402	0,1046	0,1046	1,7099
	Freq. Rev. Projet		0,0772	0,0826	0,0868	0,0868	0,8891
	Chevauchement		0,0088	0,0239	0,0821	0,0821	0,1069
	Multilocalisation		-0,2269**	-0,2423	0,0924	0,0924	2,4546
Effets modérateurs	Planif * Multiloc.		0,0074	0,0403	0,1418	0,1418	0,0523
	Formalisation * Multiloc.		0,1859	0,0044	0,1838	0,1838	1,0114
	Freq. Rev. Proj * Multiloc.		0,1485*	0,1661	0,0889	0,0889	1,6701
	Chevauchement * Multiloc.		0,2093*	0,182	0,0947	0,0947	2,2105
Effet direct	Efficacité	Performance des projets	0,2976**	0,3	0,0964	0,0964	3,0887
Var. de Contrôle	Dist. Cult. Nat.		-0,0168	-0,0094	0,1034	0,1034	0,1628
	Antériorité relation		-0,0158	-0,0232	0,0947	0,0947	0,1673
	Innovation		0,2975***	0,2986	0,0928	0,0928	3,2074
	Dist. Cult. Mét. (épist.)		0,1151	0,1244	0,1158	0,1158	0,9934
	Taille		-0,297***	-0,2846	0,0784	0,0784	3,7908
	Interdépendances		0,216**	0,2228	0,0854	0,0854	2,5287
Test unilatéral (**p<0,001 ; *p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)							

2. Modèle « Pilotage – Prises des décision »

	Variables Explicatives	Variables Expliquées	Coeff. structurels	Moy.	Ecart-types	Erreurs Standards	T Test
Effets directs	CDP Intégrateur	Efficacité de la coordination	0,3015**	0,3219	0,094	0,094	3,2064
	Part. Décisions		0,3249**	0,3148	0,0801	0,0801	4,057
	Multilocalisation		-0,2341*	-0,233	0,1255	0,1255	1,8652
Effets modérateurs	CDP Intégr. * Multiloc.		0,2708*	0,2729	0,1281	0,1281	2,1145
	Part. Déc. * Multiloc.		-0,0283	0,0164	0,0895	0,0895	0,3164
Effet direct	Efficacité	Performance des projets	0,3037**	0,2992	0,099	0,099	3,0663
Var. de contrôle	Dist. Cult. Nat.		-0,0134	-0,011	0,1022	0,1022	0,1312
	Antériorité relation		-0,0162	-0,019	0,0911	0,0911	0,1783
	Innovation		0,2952**	0,3037	0,0972	0,0972	3,0381
	Dist. Cult. Métier (épist.)		0,1159	0,1171	0,1168	0,1168	0,9918
	Taille		-0,2962***	-0,285	0,077	0,077	3,8469
	Interdépendances		0,2156**	0,2239	0,0914	0,0914	2,3586
Test unilatéral (**p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)							

3. Modèle « Communication et traitement des informations »

	Variables Explicatives	Var. Expl.	Coeff. structurels	Moy.	Ecarts-types	Erreurs Standards	T Test
Effets directs	Com. Spontanées	Efficacité de la coordination	0,2758**	0,2808	0,09	0,09	3,0637
	Freq. Com. Présentiel		0,2533**	0,2248	0,1064	0,1064	2,3801
	TIC Com. Synchrones		-0,1537†	-0,1634	0,1071	0,1071	1,4344
	TIC Conception		0,1082†	0,0946	0,0847	0,0847	1,2766
	TIC Organisation		0,1397†	0,1629	0,0991	0,0991	1,41
	Multilocalisation		-0,1292†	-0,1493	0,0923	0,0923	1,3994
Effets mod.	Com. Spontanée * Multiloc.		0,2593**	0,2408	0,1067	0,1067	2,4311
	Freq. Com * Multiloc.		-0,3217***	-0,3019	0,103	0,103	3,1215
	TIC Com. * Multiloc.		0,017	0,0011	0,1022	0,1022	0,1663
	TIC Conception * Multiloc.		0,2324**	0,2229	0,0802	0,0802	2,8967
	TIC orga * Multiloc.		0,1667*	0,1645	0,0996	0,0996	1,6727
Effet direct	Efficacité	Performance des projets	0,2951**	0,3	0,1003	0,1003	2,9423
Var. de cont.	Dist. Cult. Nat.		-0,0189	-0,008	0,0959	0,0959	0,1976
	Antériorité relation		-0,0155	-0,0201	0,0972	0,0972	0,1596
	Innovation		0,2979***	0,3038	0,095	0,095	3,1354
	Dist. Cult. Mét. (épist.)		0,1157	0,1132	0,1099	0,1099	1,0532
	Taille		-0,297***	-0,2852	0,0779	0,0779	3,8101
	Interdépendances		0,2163**	0,2245	0,0912	0,0912	2,3712

Test unilatéral (***p<0,001 ; **p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)

Annexe n°11 : Calculs du GoF

1. GoF du modèle « Organisation du projet »

		Communalités	nb items	Com. Pond.	R ²
Efficacité		0,518	7	3,626	0,412
Formalisation		0,6363	4	2,5452	
Formalisation * Multiloc		0,3769	8	3,0152	
Innov		0,7017	2	1,4034	
Interdep		0,6394	2	1,2788	
Multiloc		0,9367	2	1,8734	
Performance		0,5277	6	3,1662	0,432
Planif		0,5424	4	2,1696	
Planif * Multiloc		0,4343	8	3,4744	
Sommes			43	22,5522	0,844
Moyennes				0,52447	0,422
Moy. Com.*Moy.R ²	0,221				
GoF	0,470				

2. GoF du modèle « Pilotage – Prises de décision »

		Communalités	Nb. Items.	Com. Pond.	R ²
CDP Integr. * Multiloc		0,8933	2	1,7866	
Efficacité		0,5169	7	3,6183	0,406
Innov		0,7018	2	1,4036	
Interdep		0,6393	2	1,2786	
Multiloc		0,9367	2	1,8734	
Part. Déci. * Multiloc		0,6892	2	1,3784	
Performance		0,5278	6	3,1668	0,435
Sommes			23	14,5057	0,841
Moyennes				0,6307	0,4205
Moy. Com.*Moy.R ²	0,265				
GoF	0,515				

3. GoF du modèle « Communications et traitement des informations »

	Communalités	Nb. Items.	Com. Pond.	R ²
Com. Spontanée	0,7589	2	1,5178	R ²
Com. Spontanée * Multiloc	0,7415	4	2,966	
Efficacité	0,5179	7	3,6253	0,525
Freq. Com * Multiloc	0,965	2	1,93	
Innov	0,7017	2	1,4034	
Interdep	0,6394	2	1,2788	
Multiloc	0,9368	2	1,8736	
Performance	0,5277	6	3,1662	0,43
TIC Conception * Multiloc	0,9484	2	1,8968	
TIC orga	0,6061	3	1,8183	
TIC orga * Multiloc	0,6227	6	3,7362	
TIC_Com * Multiloc	0,8833	2	1,7666	
Sommes		40	26,979	0,955
Moyennes			0,674475	0,4775
Moy. Com.*Moy.R ²	0,322			
GoF	0,568			

**Annexe n°12 : Test des variables de contrôle sur la performance des projets : 3^e partie
du modèle : les modes de communication et de traitement des informations**

Chemins structurels	Coefficient structurel	« t »
« Distance culturelle → Perf. proj.	-0,019	0,20
Antériorité de la relation → Perf. proj.	-0,016	0,16
Degré d'innovation → Perf. proj.	0,298***	3,14
Distance épistémique → Perf. proj.	0,116	1,05
Taille du projet → Perf. proj.	-0,297***	3,81
Interdépendance → Perf. proj.	0,216**	2,37
Modèle 3 Test unilatéral (**p<0,001 ; *p<0,01 ; *p<0,05 ; †p<0,1)		

Tableau n°54 : Test des variables de contrôle du modèle sur les modes de communication et de traitement des informations

Table des matières

Remerciements	1
Introduction générale	3

PARTIE I

Coordination des projets de NPD et multilocalisation

CHAPITRE I - Construction d'un cadre d'analyse de la coordination des projets de NPD : le recours à la théorie de la contingence	17
Section I - 1 : L'approche contingente de l'organisation	18
I.1.1 La structure organisationnelle adaptée à l'environnement de travail	18
I.1.2 Les modes de coordination adaptés au niveau d'interdépendance des tâches	22
I.1.3 Synthèse de la section I - 1	25
Section I - 2 : L'approche contingence de la coordination des projets de NPD	27
I.2.1 La coordination des projets de NPD et ses enjeux	27
I.2.2 Les modes de coordination des projets de NPD	30
I.2.3 Synthèse de la section I - 2	34
Conclusion du chapitre I	35
 CHAPITRE II - L'influence de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD	 37
Section II - 1 : La coordination des projets de NPD multilocalisés	38
II.1.1 Les projets de NPD multilocalisés	38
II.1.2 Les effets négatifs de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD	42
II.1.3 Synthèse de la section II - 1	46
Section II - 2 : Les modes de coordination des projets de NPD multilocalisés : proposition d'un modèle	48
II.2.1 Les modes d'organisation	48
II.2.1.1 La planification des tâches	48
II.2.1.2 La standardisation du travail	50
II.2.1.3 Les revues de projet	51
II.2.1.4 L'ingénierie concourante	51
II.2.2 Les modes de prise de décision et de pilotage	52
II.2.2.1 Le rôle intégrateur des chefs de projets	53
II.2.2.2 Le partage des décisions au sein des équipes projets	53
II.2.3 Les modes de communication et de traitement des informations	54
II.2.3.1 Les modes de communication	54
II.2.3.2 La fréquence des communications	55
II.2.3.3 Les supports technologiques pour communiquer et traiter les informations	56
II.2.3.3.1 L'influence des TIC synchrones	56
II.2.3.3.2 L'influence des TIC d'aide à la conception	57
II.2.3.3.3 L'influence des TIC support de l'organisation des projets	58
II.2.4 L'influence du niveau de multilocalisation sur l'efficacité de la coordination	59
II.2.4.1 L'influence de la multilocalisation sur l'efficacité des modes d'organisation	60
II.2.4.2 L'influence de la multilocalisation sur l'efficacité des modes de pilotage et de prise de décision	62
II.2.4.3 L'influence de la multilocalisation sur l'efficacité des modes de communication et de traitement des informations	63

II.2.5 L'efficacité de la coordination et la performance des projets de NPD multilocalisés	66
II.2.6 Synthèse de la section II - 2	69
Conclusion du chapitre II	70
Conclusion de la partie I	71

PARTIE II

Démarche empirique : étude de l'impact de la multilocalisation sur la coordination des projets de NPD

CHAPITRE III - Choix méthodologiques et mise en œuvre de la démarche empirique	75
Section III - 1 Design général de la recherche	76
III.1.1 Le réalisme critique	76
III.1.2 Le choix d'une démarche quantitative	79
III.1.3 Choix du terrain d'étude approprié	80
III.1.3.1 L'étude de projets de NPD	80
III.1.3.2 Le choix sectoriel	81
III.1.3.3 Les caractéristiques des projets étudiés	82
III.1.4 Synthèse de la section III - 1	83
Section III - 2 Élaboration du questionnaire et mise en oeuvre de l'enquête	85
III.2.1 L'élaboration du questionnaire	85
III.2.1.1 Le choix de la nature des indicateurs réflexifs et formatifs	86
III.2.1.2 Les variables expliquées	88
III.2.1.2.1 La performance des projets de NPD	88
III.2.1.2.2 L'efficacité de la coordination des projets de NPD	89
III.2.1.3 Les variables explicatives liées à l'organisation des projets	92
III.2.1.3.1 L'intensité de la planification des tâches	92
III.2.1.3.2 Le niveau de standardisation du travail	93
III.2.1.3.3 La fréquence des revues de projet	94
III.2.1.3.4 Le chevauchement des tâches	95
III.2.1.4 Les variables explicatives liées au pilotage et aux prises de décision	96
III.2.1.4.1 Le rôle intégrateur du chef de projet	96
III.2.1.4.2 Le partage du pouvoir de prise de décision	97
III.2.1.5 Les variables explicatives liées aux communications et au traitement des informations	98
III.2.1.5.1 Les communications de type spontané et informel	98
III.2.1.5.2 La fréquence des communications en présentiel	99
III.2.1.5.3 Les supports technologiques pour communiquer et traiter les informations	99
III.2.1.6 Le niveau de multilocalisation des membres des équipes projets de NPD	102
III.2.1.7 Les variables de contrôle	105
III.2.1.7.1 Le niveau d'innovation	106
III.2.1.7.2 L'interdépendance des tâches	106
III.2.1.7.3 La taille de l'équipe	107
III.2.1.7.4 L'antériorité de la relation au sein de l'équipe	107
III.2.1.7.5 La distance épistémique	108
III.2.1.7.6 La distance culturelle	108
III.2.2 La méthode de collecte des données et diffusion de l'enquête	109
III.2.2.1 L'enjeu d'une approche basée sur plusieurs répondants par projet	109
III.2.2.2 Prise de contact avec les responsables projets et sélection des projets	112
III.2.2.3 Mode de diffusion et pré-test du questionnaire	114

III.2.2.4 Diffusion de l'enquête	114
III.2.3 Synthèse de la section III - 2	116
Section III - 3 Choix et présentation de la méthode de traitement des données	118
III.3.1 Le choix de la méthode PLS	119
III.3.2 Test du modèle externe	121
III.3.2.1 Fiabilité des indicateurs et consistance interne	121
III.3.2.1.1 Corrélations des indicateurs	122
III.3.2.1.2 Test de la significativité des corrélations par technique de ré-échantillonnage	122
III.3.2.2 Consistance interne	123
III.3.2.3 Validité des mesures	124
III.3.3 Test du modèle interne	125
III.3.3.1 Analyse des coefficients des chemins structurels	125
III.3.3.2 Évaluation des effets modérateurs	126
III.3.3.2.1 L'effet d'interaction et le produit des indicateurs	126
III.3.3.2.2 Analyse de l'effet d'interaction et transformation des données	127
III.3.4 Validité du modèle global	129
III.3.5 Synthèse de la section III - 3	131
Conclusion du chapitre III	132
 CHAPITRE IV - Examen empirique de la coordination des projets de NPD	135
Section IV - 1 Présentation de l'échantillon et analyses préliminaires	137
IV.1.1 Présentation de l'échantillon	137
IV.1.1.1 Caractéristiques des projets étudiés	137
IV.1.1.1.1 Secteurs d'activité	137
IV.1.1.1.2 Taille des équipes	138
IV.1.1.1.3 L'interdépendance des tâches	138
IV.1.1.1.4 Le niveau d'innovation des projets	139
IV.1.1.1.5 Niveaux de multilocalisation des projets	139
IV.1.1.1.6 Corrélation entre les mesures objective et perceptuelle de la multilocalisation	142
IV.1.1.2 Le profil des répondants	143
IV.1.1.2.1 Les fonctions des répondants	143
IV.1.1.2.2 Représentativité des phases des projets de NPD	143
IV.1.1.2.3 Distance du site pilote du projet	144
IV.1.2 Analyses préliminaires des données	145
IV.1.2.1 L'harmonisation et la transformation des données	145
IV.1.2.2 Le traitement des non-réponses	146
IV.1.2.3 Les biais de méthode	147
IV.1.3 Synthèse de la section IV - 1	150
Section IV - 2 L'organisation des projets de NPD	151
IV.2.1 Qualité des mesures des variables du modèle	152
IV.2.1.1 Fiabilité et validité convergente	152
IV.2.1.2 Validité discriminante	155
IV.2.2 Analyse du modèle interne	156
IV.2.2.1 Hypothèses relatives à l'efficacité de la coordination	158
IV.2.2.2 Le rôle modérateur de la multilocalisation	159
IV.2.2.3 Les variables de contrôle	160
IV.2.3 Synthèse de la section IV - 2	161
Section IV - 3 Le pilotage et les prises de décision des projets de NPD	163

IV.3.1 Qualité des mesures des variables du modèle	163
IV.3.1.1 Fiabilité et validité convergente	164
IV.3.1.2 Validité discriminante	165
IV.3.2 Analyse du modèle interne	166
IV.3.2.1 Hypothèses liées à l'efficacité de la coordination	168
IV.3.2.2 Le rôle modérateur de la multilocalisation	168
IV.3.2.3 Les variables de contrôle	169
IV.3.3 Synthèse de la section IV - 3	170
Section IV - 4 Les communications et le traitement des informations	171
IV.4.1 Qualité des mesures des variables du modèle	172
IV.4.1.1 Fiabilité et validité convergente	172
IV.4.1.2 Validité discriminante	174
IV.4.2 Analyse du modèle interne	174
IV.4.2.1 Hypothèses relatives à l'efficacité de la coordination	176
IV.4.2.2 Le rôle modérateur de la multilocalisation	177
IV.4.2.3 Les variables de contrôle	179
IV.4.3 Synthèse de la section IV - 4	179
Conclusion du chapitre IV	181

CHAPITRE V - Discussion des résultats : l'efficacité de la coordination des projets de NPD multilocalisés

Section V - 1 L'organisation contingente au niveau de multilocalisation	184
V.1.1 Disparition de l'influence de la rationalisation des processus de NPD très multilocalisés	184
V.1.2 Synthèse de la section V - 1	189
Section V - 2 Le pilotage et les prises de décision contingents à la multilocalisation	190
V.2.1 Le rôle clef de l'intégrateur	190
V.2.2 Synthèse de la section V - 2	193
Section V - 3 Les communications et les supports de traitement des informations contingents à la multilocalisation	194
V.3.1 La spontanéité des communications et l'utilisation des TIC à distance	194
V.3.2 Synthèse de la section V - 3	201
Section V - 4 L'impact de la coordination et de la complexité sur la performance des projets de NPD	203
V.4.1 L'influence positive de la coordination sur la performance des projets de NPD	203
V.4.2 Effets distincts des dimensions de la complexité sur la performance des projets de NPD	204
V.4.3 Synthèse de la section V - 4	208
Section V - 5 Les similarités et les écarts entre les facteurs de coordination des projets selon leur multilocalisation	209
V.5.1 Les facteurs communs de l'efficacité de la coordination des projets de NPD quel que soit leur niveau de multilocalisation	209
V.5.2 Des facteurs d'efficacité de la coordination contingents à la multilocalisation des projets de NPD	210
V.5.3 Synthèse de la section V - 5	213
Conclusion du chapitre V	215
Conclusion de la partie II	216
Conclusion générale	218

Bibliographie	229
Liste des annexes	252
Table des matières	289
Table des tableaux et des schémas	294

Table des tableaux et des schémas

Table des tableaux

Tableau n°1 : Adaptation de l'organisation en fonction de l'environnement	26
Tableau n°2 : Les différentes fonctions des équipes projets de NPD et leurs rôles respectifs	29
Tableau n°3 : Modes de coordination et environnement des projets de NPD	33
Tableau n°4 : Types de distances au sein des équipes	40
Tableau n°5 : Mesure de la performance des projets de NPD.....	89
Tableau n°6 : Mesure de l'efficacité de la coordination des tâches	91
Tableau n°7 : Mesure de l'intensité de planification des tâches	93
Tableau n°8 : Mesure du niveau de standardisation du travail.....	94
Tableau n°9 : Mesure de la fréquence des revues de projet.....	95
Tableau n°10 : Mesure du niveau de chevauchement de l'exécution des tâches.....	96
Tableau n°11 : Mesure de l'importance du rôle intégrateur du chef de projet	97
Tableau n°12 : Mesure du partage du pouvoir de prise de décision.....	97
Tableau n°13 : Mesure de l'ampleur des communications informelles et spontanées	98
Tableau n°14 : Mesure de la fréquence des échanges en présentiel	99
Tableau n°15 : Mesure de la fréquence d'usage des TIC synchrones	100
Tableau n°16 : Mesure de l'usage des TIC d'aide à la conception.....	101
Tableau n°17 : Mesure de l'usage des TIC liées à l'organisation du projet	101
Tableau n°18 : Mesure du niveau de multilocalisation des équipes projets	103
Tableau n°19 : Mesure de la multilocalisation perçue	105
Tableau n°20 : Mesure du niveau d'innovation du produit développé.....	106
Tableau n°21 : Mesure de l'interdépendance des tâches	107
Tableau n°22 : Mesure de l'antériorité de la relation	108
Tableau n°23 : Mesure de la distance épistémique.....	108
Tableau n°24 : Mesure de la distance culturelle.....	109
Tableau n°25 : Recueil des informations complémentaires.....	111
Tableau n°26 : Questions relatives aux phases du projet.....	112
Tableau n°27 : Taux de retour des questionnaires par projet.....	115
Tableau n°28 : Les critères d'évaluation de la qualité du modèle externe	121
Tableau n°29 : Les critères d'évaluation de la qualité du modèle structurel interne	126
Tableau n°30 : Les critères d'évaluation de la qualité du modèle structurel global.....	130
Tableau n°31 : Secteurs d'activité des projets étudiés	137
Tableau n°32 : Taille des projets étudiés	138
Tableau n°33 : Niveaux d'interdépendance des tâches des projets étudiés.....	138
Tableau n°34 : Niveaux d'innovation des produits nouveaux développés.....	139
Tableau n°35 : Les indices de multilocalisation des projets étudiés	140
Tableau n°36 : Qualité des mesures des variables du modèle sur l'organisation des projets	154
Tableau n°37 : Validité discriminante des variables latentes du modèle sur l'organisation	156
Tableau n°38 : Modèle structurel interne sur l'organisation des projets de NPD multilocalisés.....	157
Tableau n°39 : L'efficacité des modes d'organisation des projets de NPD	158

Tableau n°40 : Test des hypothèses liées au rôle modérateur de la multilocalisation sur l'efficacité de la l'organisation des projets	160
Tableau n°41 : Test des variables de contrôle du modèle sur l'organisation des projets	161
Tableau n°42: Fiabilité et validité convergente des mesures du modèle sur le pilotage et la prise de décision	165
Tableau n°43: Validité discriminante des variables du modèle sur le pilotage et la prise de décision.....	166
Tableau n°44 : Résultats du modèle structurel interne sur le pilotage et la prise de décision.....	167
Tableau n°45 : Synthèse du test des hypothèses relatives à l'efficacité des modes de pilotage et de prise de décision	168
Tableau n°46 : Test des hypothèses liées au rôle modérateur de la multilocalisation sur l'efficacité des modes de pilotage et de prise de décision.....	169
Tableau n°47 : Test des variables de contrôle du modèle sur le pilotage et la prise de décision .	169
Tableau n°48 : Qualité des mesures du modèle sur les communications et le traitement des informations.....	173
Tableau n°49 : Validité discriminante des variables du modèle sur les communications et le traitement des informations.....	174
Tableau n°50 : Résultats du modèle structurel interne sur les communications et le traitement des informations.....	175
Tableau n°51 : Synthèse des résultats du modèle sur les modes de communication et de traitement des informations.....	176
Tableau n°52 : Synthèse des effets modérateurs de la multilocalisation sur l'efficacité des modes de communication et de traitement des informations	178
Tableau n°53 : Architecture de la recherche	221
Tableau n°54 : Test des variables de contrôle du modèle sur les modes de communication et de traitement des informations	288

Table des schémas

Schéma n°1 : Architecture de la thèse.....	13
Schéma n°2 : Modèle théorique de la recherche	68
Schéma n°3 : Répartition des réponses et non-réponses par projet.....	116
Schéma n°4 : Principes du test de l'effet modérateur	128
Schéma n°5 : Indices de distance spatiale des projets de NPD étudiés	141
Schéma n°6 : Indices de distance temporelle des projets de NPD étudiés	141
Schéma n°7 : Nombre de sites par projet.....	142
Schéma n°8 : Répartition des répondants par fonction et par projet.....	143
Schéma n°9 : Répartition des répondants par phase du projet	144
Schéma n°10 : Distance du répondant par rapport au site pilote des projets	145
Schéma n°11 : L'influence des modes d'organisation des projets multilocalisés	152
Schéma n°12 : L'influence des modes de pilotage et de prise de décision	163
Schéma n°13 : Les modes de communication et de traitement des informations.....	171
Schéma n°14 : Modèle structurel portant sur l'organisation des projets de NPD multilocalisés.	184

Schéma n°15 : L'effet d'interaction entre la multilocalisation et la fréquence des revues de projet sur la coordination.....	187
Schéma n°16 : L'effet d'interaction entre la multilocalisation et le chevauchement des tâches sur la coordination	188
Schéma n°17 : Modèle structurel sur le pilotage et le partage des décisions des projets de NPD multilocalisés.....	190
Schéma n°18 : Effet d'interaction entre la multilocalisation et le rôle intégrateur du Chef de Projet sur la coordination	191
Schéma n°19 : Modèle structurel sur les communications et le traitement des informations des projets de NPD	194
Schéma n°20 : L'effet d'interaction entre la multilocalisation et les communications spontanées sur la coordination	195
Schéma n°21 : L'effet d'interaction entre la multilocalisation et les communications en présentiel sur la coordination	196
Schéma n°22 : Effet d'interaction entre la multilocalisation et l'utilisation des TIC de conception sur la coordination	199
Schéma n°23 : Effet d'interaction entre multilocalisation et l'utilisation des TIC pour organiser les tâches sur la coordination.....	200
Schéma n°24 : Les modes de coordination des projets de NPD.....	211

RÉSUMÉ

Ces dix dernières années, la mondialisation des entreprises a bouleversé l'organisation des processus d'innovation. Dès lors, on constate qu'un nombre croissant d'équipes d'innovation repose sur des acteurs éparpillés dans le monde entier. Si les gains attendus sont légitimes (localisation proche des marchés, mains-d'œuvre qualifiées à moindre coût...) cet éparpillement des acteurs pose de réels problèmes de coordination. La littérature sur les équipes multilocalisées a jusqu'ici souligné ces difficultés sans pour autant apporter de réponses. À partir de la théorie de la contingence, le modèle de recherche propose d'étudier quels sont les principaux modes de coordination des projets d'innovation adaptés au contexte de la multilocalisation. Le test du modèle est réalisé au moyen des équations structurelles (PLS) et repose sur une enquête *ad hoc* menée auprès d'équipes projets soumises à différents niveaux de multilocalisation. Le résultat montre que la multilocalisation influence l'ensemble des modes de coordination identifiés et peut ainsi être considérée comme un facteur de contingence. Au final, cette recherche contribue à la littérature sur l'innovation et à celle des équipes multilocalisées en proposant deux configurations de modes de coordination (au niveau de l'organisation, de la décision et de la communication) distincts en fonction du niveau de multilocalisation (faible ou élevé).

Mots-clés : Projets d'innovation, Coordination, Multilocalisation

ABSTRACT

Over the past decade, corporate globalization has changed the organization of the innovation process. A growing number of innovation teams are now organized around members scattered all over the world. If the expected gains are legitimate (location close to the markets, skilled and lower cost labor...) the scattering of these teams yields to real problems of coordination. The literature on distributed teams has highlighted so far these difficulties without providing answers. Based on the contingency theory, the research model proposes to investigate the main coordination modes of innovation projects that are adapted to the context of projects distribution. The empirical test of our model is achieved through structural equation modeling (PLS). It is based on an *ad hoc* survey conducted through project teams of different levels distribution. Main results show that the distance influences all the identified coordination modes and can be considered as a contingency factor. Finally, this research contributes to the literature on innovation and on distributed teams offering two configurations of coordination modes (in terms of organization, decision-making and communication) according to the level of project distribution (low or high).

Keywords : Innovation projects, Coordination, Dispersion

